

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕСТОРАНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ (ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОФИСА)

УДК 004.777:640.433.045

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Правосудов Матвей Михайлович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кочегурова Е. А.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Концепция стартап-проекта»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Эксперт	Черний А. В.	—		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД	Немцова О. А.	—		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И. В.	к.т.н.		

Томск – 2019 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные и общепрофессиональные компетенции	
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные (общекультурные) компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P8	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций.
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8И5А	Правосудову Матвею Михайловичу

Тема работы:

Информационная система для ресторанов быстрого питания (веб-приложение для центрального офиса)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	Приказ №3654/с от 13.05.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	4.06.2019
--	-----------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Разработка веб-приложения head-офиса ресторана быстрого питания.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Анализ рынка готовых решений, выявление функциональных возможностей, составление набора функциональных требований, проектирование пользовательского интерфейса, выбор стека технологий, разработка веб-приложения.
Перечень графического материала	Презентация в формате *.pptx

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы:

Раздел	Консультант
Концепция стартап-проекта	Черний А. В.
Социальная ответственность	Немцова О. А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
Заключение

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	04.02.2019 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кочегурова Е. А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Правосудов Матвей Михайлович		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
 Отделение школы (НОЦ) информационных технологий
 Период выполнения весенний семестр 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Студент

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2019 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.05.2019 г.	Основная часть	75
21.05.2019 г.	Концепция стартап-проекта	15
26.04.2019 г.	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Кочегурова Е. А.	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И. В.	К.Т.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»

Студенту:

Группа	ФИО
8И5А	Правосудову Матвею Михайловичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Перечень вопросов, подлежащих разработке:	
<i>Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)</i>	Определены проблемы, которые должен решать разрабатываемый продукт. Выявлены уникальные торговые предложения.
<i>Способы защиты интеллектуальной собственности</i>	Определены способы защиты интеллектуальной собственности и методы распространения программного обеспечения.
<i>Объем и емкость рынка</i>	Рассчитан объем и емкость рынка, проведен анализ.
<i>Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт</i>	Выявлены приложения-конкуренты, рассмотрены текущие тренды области.
<i>Себестоимость продукта</i>	Рассчитана себестоимость продукта.
<i>Конкурентные преимущества создаваемого продукта</i>	Выявлены конкурентные преимущества продукта.
<i>Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами</i>	Проведен сравнительный анализ конкурентов и разрабатываемого продукта.
<i>Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта</i>	Определены целевые потребительские сегменты.
<i>Бизнес-модель проекта</i>	Разработана бизнес-модель по методологии Остервальдера.
<i>Производственный план</i>	Разработан производственный план.
<i>План продаж</i>	Выявлены способы продвижения продукта на рынок.
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы (например, бизнес-модель)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Концепция стартап-проекта» (со-руководитель ВКР):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Эксперт	Черний А. В.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Правосудов М. М.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И5А	Правосудову Матвею Михайловичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Разработка веб-приложения для центрального офиса ресторанов быстрого питания. Приложение предназначено для применения с помощью браузера.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ.
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные: 1. недостаточная освещенность рабочей зоны; 2. умственное перенапряжение 3. монотонный режим работы. Опасные: 1. опасность поражения электрическим током; 2. опасность возникновения пожара.
3. Экологическая безопасность:	Влияние объекта исследования на окружающую среду; мероприятия по защите окружающей среды.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Основные и типичные чрезвычайные ситуации в офисном помещении; установка общих правил поведения и рекомендаций во время ЧС.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова О. А.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И5А	Правосудов Матвей Михайлович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 85 страниц, 34 рисунка, 9 таблиц, 36 источников.

Ключевые слова: центральный офис, рестораны быстрого питания, angular, веб-приложение, информационная система.

Объектом исследования является деятельность центрального офиса ресторанов быстрого питания.

Предмет исследования – веб-приложение для head-офиса ресторанов быстрого питания.

Цель работы – разработать информационную систему для центрального офиса ресторанов быстрого питания.

В процессе исследования был проведен обзор готовых head-office систем, выбран стек технологий, выявлены функциональные возможности и требования, спроектирован пользовательский интерфейс и разработано веб-приложение на фреймворке Angular.

Приложение позволяет администраторам управлять торговыми точками, настраивать товары и категории, управлять пользователями и их ролями, а также просматривать статистику как по всем сущностям, так и в обобщенном виде.

Область применения: автоматизация ресторанов быстрого питания.

В рамках развития проекта в будущем планируется следующее:

- Расширение функциональных возможностей;
- Оптимизация исходного кода.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

API — Application Programming Interface

SPA — Single Page Application

HTML — Hyper Text Markup Language

CSS — Cascading Style Sheets

SCSS — Sassy CSS

ИС — Информационная Система

MVC — Model-View-Controller

JSX — JavaScript XML

DOM — Document Object Model

БП — Бизнес-процесс

XML — Extensible Markup Language

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1. АНАЛИЗ ВОПРОСА АВТОМАТИЗАЦИИ РЕСТОРОНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ	15
1.1. Особенности информационных систем ресторанов быстрого питания	15
1.2. Обзор готовых head-office систем	16
1.3. Выбор стека технологий	18
2. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К HEAD-OFFICE СИСТЕМЕ РЕСТОРАНА БЫСТРОГО ПИТАНИЯ	20
2.1. Выявление функциональных возможностей head-office системы .	20
2.2. Разработка набора функциональных требований к head-office системе.....	23
2.3. Проектирование пользовательского интерфейса head-office системы	24
3. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ HEAD-ОФИСА РЕСТОРАНА БЫСТРОГО ПИТАНИЯ	36
3.1. Архитектура веб-приложения на фреймворке Angular	36
3.1.1. Модули	37
3.1.2. Компоненты	37
3.1.3. Сервисы и внедрение зависимостей	38
3.2. Использование дополнительных библиотек для построения графиков	40
3.3. Реализация программных модулей.....	42
3.3.1. Модуль «Панель».....	43
3.3.2. Модуль «Торговые точки»	44
3.3.3. Модуль «Категории»	47
3.3.4. Модуль «Товары»	51

3.3.5. Модуль «Заказы»	53
3.3.6. Модуль «Пользователи»	54
4. КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА.....	56
4.1. Описание продукта как результата НИР	56
4.2. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта	57
4.3. Объем и емкость рынка	58
4.4. Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли	59
4.5. Планируемая стоимость продукта	59
4.6. Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами	61
4.7. Интеллектуальная собственность	62
4.8. Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж	63
4.9. Стратегия продвижения продукта на рынок	64
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	65
5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	65
5.1.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства	65
5.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	67
5.2. Производственная безопасность	68
5.2.1. Анализ вредных и опасных факторов	69
5.2.2. Опасные производственные факторы	72
5.3. Экологическая безопасность	75
5.3.1. Анализ воздействия продукта на окружающую среду	75
5.3.2. Решения по обеспечению экологической безопасности	75
5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	76
5.4.1. Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации научно- исследовательского проекта	76

5.4.2. Разработка действий в результате возникшей ЧС и меры по ликвидации ее последствий	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
CONCLUSION	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	82

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом темп жизни людей увеличивается. Одной из проблем, с которой сталкиваются многие, становится возможность быстро перекусить в кафе или ресторане в обед. Данная проблема наиболее актуальна для офисных работников и учащихся различных учебных заведений, у которых время на обеденный перерыв ограничено и скорость приготовления блюд является важнейшим критерием выбора заведения для обеда. Однако из-за больших очередей и долгого ожидания приготовления блюд существует риск не уложиться по времени.

Решением данной проблемы может стать возможность предварительного заказа еды, который позволит получить уже приготовленное блюдо без долгого ожидания. Поэтому все больше ресторанов быстрого питания внедряют в свои бизнес-процессы возможность создания заказа онлайн. Такой способ позволяет, с одной стороны, пользователям избегать очередей и экономить время. С другой, экономить время ресторанов на приеме заказов и информировании клиентов.

Автоматизация процесса онлайн-заказа еды в ресторанах быстрого питания подразумевает разработку информационной системы (ИС), которая позволит клиентам создавать заказы и отслеживать их готовность; сотрудникам ресторана обрабатывать заказы; а владельцам (центральный офис, head-office) вести статистику и управлять торговыми точками (их ассортиментом, категориями, пользователями и т.д.).

Данная работа представляет собой часть общей ИС онлайн-заказа еды в ресторанах быстрого питания и ее целью является разработка веб-приложения для head-офиса, которое позволит управлять торговыми точками, категориями, товарами, а также просматривать статистику по заказам.

На данный момент существует множество ИС для автоматизации процессов центрального офиса ресторанов. Данные системы имеют свои достоинства и недостатки, но большинство из них имеют высокую стоимость и закрытый нерасширяемый код, что накладывает определенные ограничения

их применения и настройки под конкретные заведения, что, в свою очередь, и определяет актуальность работы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ рынка готовых решений;
2. Выявить функциональные возможности;
3. Составить набор функциональные требований;
4. Спроектировать пользовательский интерфейс;
5. Выбрать стек технологий;
6. Разработать веб-приложение.

Автоматизация head-офиса ресторана позволит увеличить прибыль и сократить издержки, повысить уровень качества обслуживания клиентов, вести контроль эффективности работы, поводить анализ текущей деятельности и принимать решения по ее оптимизации, а также планировать дальнейшее развитие.

1. АНАЛИЗ ВОПРОСА АВТОМАТИЗАЦИИ РЕСТОРАНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

1.1. Особенности информационных систем ресторанов быстрого питания

В последние несколько лет ресторанный бизнес сильно развился: появилось множество заведений различной тематики и концепций. Однако ресторанное дело связано с высоким риском банкротства.

Любой владелец ресторана хочет закрепить собственные позиции на рынке. Это довольно тяжело, потому что в условиях обширного выбора покупателю сложнее отметить достоинства вашего ресторана, а, следовательно, для привлечения покупателей требуется много усилий.

С популяризацией информационных технологий и интернета, многие процессы в нашей жизни начали автоматизироваться и переходить в онлайн. Заведения общественного питания также стали применять системы для автоматизации своей деятельности.

Основные задачи автоматизации ресторанов [1]:

- Увеличение прибыльности и уменьшение издержек;
- Контроль эффективности и оптимизация деятельности;
- Повышение уровня обслуживания посетителей;
- Предотвращение хищений и злоупотреблений со стороны персонала;
- Повышение производительности труда работников;
- Проведение маркетинговых мероприятий;
- Создание систем лояльности. Разнообразные системы скидок для постоянных посетителей;
- Анализ деятельности и планирование дальнейшего развития.

В ресторане могут подвергаться автоматизации различные области и этапы деятельности. Существуют следующие устоявшиеся виды систем для автоматизации:

– *Front-office* – программы, устанавливаемые на кассу в торговом предприятии.

– *Back-office* – системы, устанавливаемые непосредственно в торговой точке для учета продуктов, текущих заказов, убытков, смен и так далее.

– *Head-office* – системы и приложения, предназначенные для центрального офиса предприятия. Позволяют получать информацию обо всех торговых точках сети, статистике заказов, формировать меню и так далее.

В настоящей работе будет рассматриваться проектирования и разработка веб-приложения для центрального офиса ресторанов быстрого питания (*head-office*). Это веб-приложение является частью комплексной информационной системы, которая состоит из серверной части, Android-приложения для торговых точек, iOS-приложения для клиентов и модуля для голосового помощника Алиса. Подробнее о структуре информационной системы в главе 2.

1.2. Обзор готовых *head-office* систем

Прежде всего необходимо провести обзор уже существующих ИС для ресторанов быстрого питания, выявить их слабые и сильные стороны. Данный этап позволит выявить необходимые требования, предъявляемые к разрабатываемому веб-приложению.

На данный момент существует большое количество систем для управления ресторанами, как для *back-office*, так и для *head-office*.

Для выяснения качества предоставляемых возможностей уже существующих информационных систем был проведен конкурентный анализ экспертным методом. Результаты анализа представлены в Таблице 1.

В качестве критериев были выбраны:

– *Облачность* – имеется ли возможность использования системы через интернет, без установки дополнительного ПО и привязки к ОС;

– *Стоимость*;

- *Наличие статистики* – насколько широк набор статистики по торговым точкам, который предоставляет система;
- *Юзабилити и простота* – насколько удобно пользоваться интерфейсом системы;
- *Наличие русского языка*;
- *Открытость* – имеется ли возможность расширить или изменить систему.

Таблица 1 – Конкурентный анализ систем head-office

Критерий Название	Облачность	Стоимость	Наличие статистики	Юзабилити и простота	Русский язык	Открытость
1С: Предприятие 8. Ресторан [2]	0	6	8	2	10	0
S-Market [3]	9	3	7	8	10	0
Dynamics 365 (Ахapta) [4]	10	4	8	5	10	0
Aloha Enterprise Restaurant Head Office Management Software [5]	10	6	7	6	0	0
MarketMan Software [6]	10	5	8	7	0	0
POSist Headoffice Module [7]	6	6	8	8	0	0
iikoChain [8]	10	6	8	5	10	0

На основе данной таблицы можно сделать вывод о том, что существующие ИС являются закрытыми, имеют высокую стоимость и сложный пользовательский интерфейс, что снижает удобство использования, но, в то же время, предоставляют достаточную статистику и работают через интернет.

1.3. Выбор стека технологий

Для обеспечения простого способа доступа к ИС из разных точек мира без ограничений по аппаратным устройствам было принято решение использовать веб-технологии для разработки приложения.

Разрабатываемая ИС для head-office является SPA веб-приложением. Single Page Application – сокращенно SPA, в переводе на русский язык означает «Приложение одной страницы». Другими словами, SPA – это веб-приложение, размещенное на одной веб-странице, которая для обеспечения работы загружает весь необходимый код вместе с загрузкой самой страницы. Приложение такого типа появились сравнительно недавно, с началом эры HTML5 SPA является типичным представителем приложений на HTML5 [9].

Одностраничные приложения предоставляют следующие преимущества:

- быстрая обратная связь на действия пользователя;
- упрощенная отладка;
- экономия трафика.

У данного подхода есть минус: более сложная SEO-оптимизация (привлекательность сайта для поисковых систем). Но этот минус проявляется в публичных сайтах, например, блогах, сайтах компаний по продаже услуг. В данном же случае у ИС нет цели быть проиндексированной, поэтому этот минус подхода не критичен.

Основным языком программирования для веб-приложений является JavaScript. Реализация верстки происходит с помощью HTML и CSS.

С целью обеспечения качества архитектуры, а также поддерживаемости кода используются фреймворки – «каркасы» для приложений, упрощающие процесс разработки.

Сравнительный обзор нескольких веб-фреймворков представлен в таблице 2 [10].

Таблица 2 – Обзор популярных веб-фреймворков

Фреймворк	Плюсы	Минусы
Angular	<ul style="list-style-type: none"> – MVC – Управление DOM – Двухсторонняя связка данных – Директивы, основанные на поведении – Упор на пользовательский интерфейс – Модели данных – Строгая типизация 	<ul style="list-style-type: none"> – Маленькое сообщество разработчиков – Редкие обновления – Большой порог вхождения
React	<ul style="list-style-type: none"> – JSX – Virtual DOM – Server-Side Rendering – Односторонняя связка данных – Тестируемость 	<ul style="list-style-type: none"> – Мало документации – JSX – Не MVC
Ember	<ul style="list-style-type: none"> – Ember Data Library – Ember Addons – Встроенные инструменты для тестирования – Активное сообщество 	<ul style="list-style-type: none"> – Зависимость от jQuery – Редкие обновления – Нет Server Side Rendering – Сложные запросы к API – Высокий порог вхождения
Vue.js	<ul style="list-style-type: none"> – Малый размер – Хорошая документация 	<ul style="list-style-type: none"> – Маленькое сообщество разработчиков – Низкая гибкость

В рамках данной работы был использован веб-фреймворк Angular, т.к. он позволяет разрабатывать богатые веб-приложения на HTML, TypeScript и SCSS. Благодаря строгой типизации TypeScript процесс разработки заметно упрощается, а готовый набор директив дает возможность быстро разрабатывать сложные интерфейсы.

Angular представляет фреймворк от компании Google для создания клиентских приложений. Прежде всего он нацелен на разработку SPA-решений. Angular предоставляет такую функциональность, как двустороннее связывание, позволяющее динамически изменять данные в одном месте интерфейса при изменении данных модели в другом, шаблоны, маршрутизацию и так далее [11]. Подробнее об архитектуре фреймворка и его основных компонентах описано в главе 3.

2. РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К HEAD-OFFICE СИСТЕМЕ РЕСТОРАНА БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

В настоящее время все меньше приложений являются монолитными, т.е. такими, в которых взаимодействие с базой данных и взаимодействие с пользователем происходит в одном приложении. Для веб-приложений основной схемой является разделение на back-end (взаимодействие с базой данных и предоставление API) и front-end (отрисовка интерфейса, взаимодействие с пользователем и работа с API).

Разрабатываемое веб-приложение является частью ИС, которая состоит из нескольких модулей. Структура информационной системы представлена на рисунке 1.

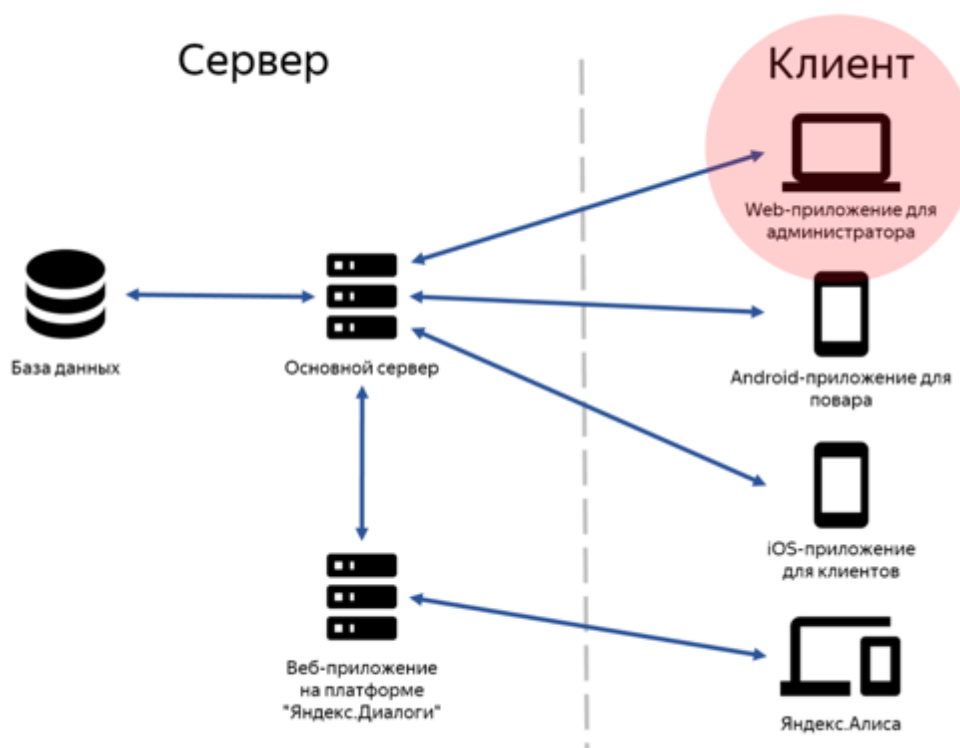


Рисунок 1 – Структура всей информационной системы

2.1. Выявление функциональных возможностей head-office системы

Чтобы разрабатываемая система была привлекательна для пользователей, необходимо провести проектирование приложения,

основываясь на возможностях уже существующих систем. Таким образом, веб-приложение для автоматизации ресторанов быстрого питания будет разработано с учетом состояния рынка таких систем.

Необходимо отметить, что, т.к. данная система предназначена исключительно для администрации ресторана быстрого питания, все функциональные возможности доступны только авторизованным пользователям-администраторам.

Функциональными возможностями для администратора являются:

- Авторизоваться в системе;
- Посмотреть общую статистику;
- Посмотреть список торговых точек;
- Добавить новую торговую точку;
- Посмотреть информацию о торговой точке;
- Отредактировать информацию о торговой точке;
- Посмотреть список категорий товаров;
- Добавить новую категорию товаров;
- Посмотреть информацию о категории товаров;
- Отредактировать информацию о категории товаров;
- Посмотреть список товаров;
- Добавить новый товар;
- Посмотреть информацию о товаре;
- Отредактировать информацию о товаре;
- Посмотреть статистику о заказах;
- Посмотреть список последних заказов;
- Посмотреть список пользователей;
- Создать нового пользователя.

Для визуального представления функциональных возможностей применяется диаграмма вариантов использования. Диаграммы use-case обычно относят к поведенческим диаграммам, которые используются для

описания набора действия (вариантов использования), которые система или системы должны или могут выполнять под управлением одного или нескольких пользователей (экторов) [12].

Диаграмма вариантов использования для описываемого веб-приложения должна содержать все функциональные возможности (рисунок 2).

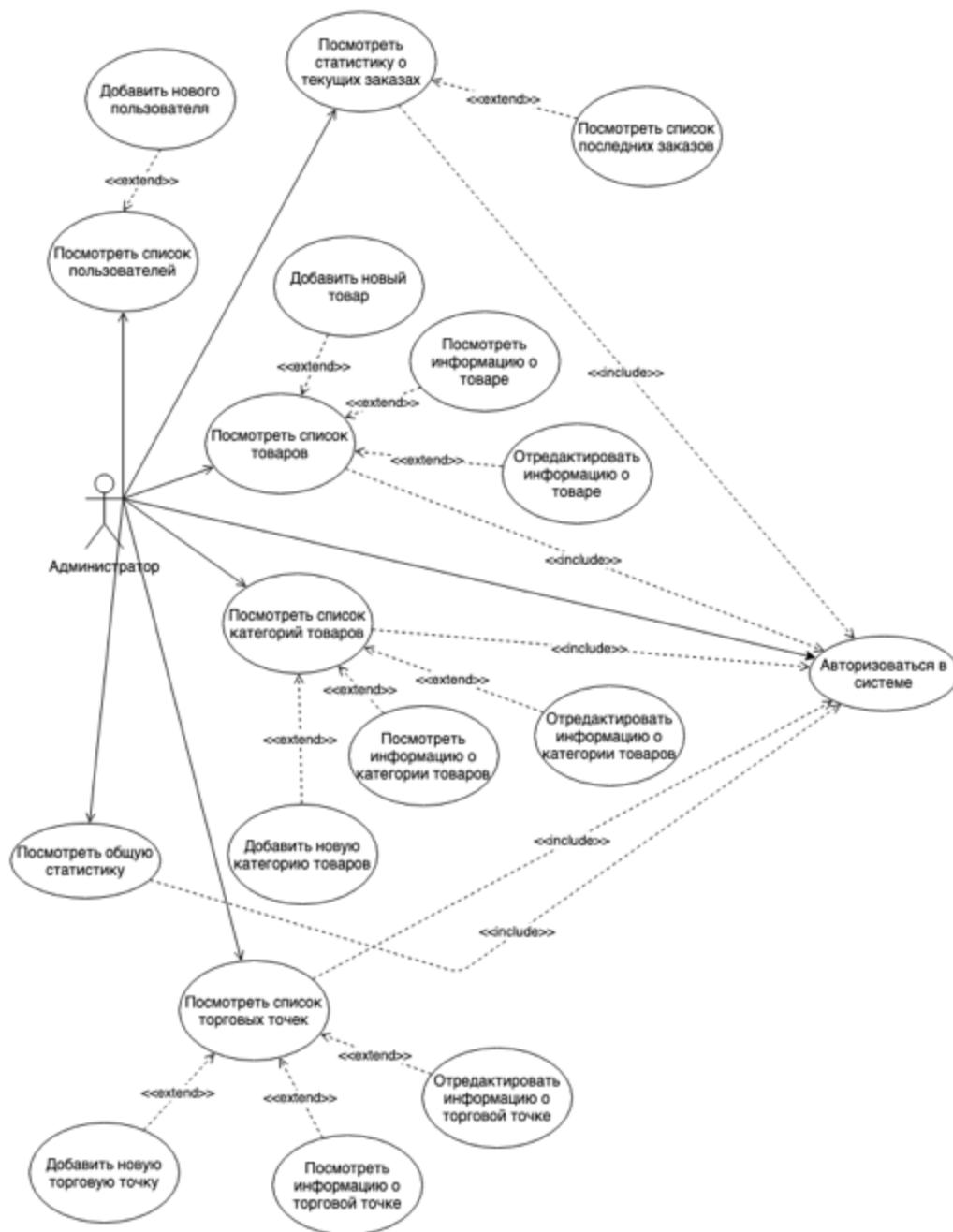


Рисунок 2 – Варианты использования разрабатываемой системы

2.2. Разработка набора функциональных требований к head-office системе

Функциональные требования определяют функциональность программной системы, которую необходимо построить, чтобы пользователи смогли выполнить свои задачи в рамках бизнес-требований [13].

Для отображения всех функциональных требований системы используется диаграмма вариантов использования, представленная на рисунке 2. Каждый вариант использования описывает с точки зрения действующего лица, группу действий в системе, которые приводят к конечному результату [12]. В таблице 3 приведен полный перечень разработанных функциональных требований.

Таблица 3 – Набор функциональных требований

Шифр	Функция	Описание
TR-1	Авторизоваться в системе	Реализуется в виде страницы с одной форме. В форме есть поля email и пароль. При успешной авторизации пользователь перенаправляется на главную страницу. В противном случае появляется ошибка авторизации.
TR-2	Посмотреть общую статистику	Реализуется в виде страницы с несколькими панелями для статистики. Выводятся данные о выручке за месяц, динамике выручки за последние 6 месяцев, ТОП торговых точек по выручке и ТОП товаров по выручке.
TR-3	Посмотреть список торговых точек	Реализуется в виде страницы со списком торговых точек. В списке присутствует название, адрес, телефон ответственного.
TR-4	Добавить новую торговую точку	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название, адрес, телефон ответственного, описание, пароль, график работы.
TR-5	Посмотреть информацию о торговой точке	Реализуется в виде страницы с информацией о торговой точке.
TR-6	Отредактировать информацию о торговой точке	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название, адрес, телефон ответственного, описание, пароль, график работы.
TR-7	Посмотреть список категорий товаров	Реализуется в виде страницы со списком категорий товаров. В списке присутствует название и единица измерения товаров этой категории.

Продолжение таблицы 3

Шифр	Функция	Описание
TR-8	Добавить новую категорию товаров	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название и единица измерения.
TR-9	Посмотреть информацию о категории товаров»	Реализуется в виде страницы с информацией о категории товаров.
TR-10	Отредактировать информацию о категории товаров	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название и единица измерения.
TR-11	Посмотреть список товаров	Реализуется в виде страницы со списком товаров. В списке присутствует изображение, название и цена.
TR-12	Добавить новый товар	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название, категория, количество в единицах измерения, цена, описание, ингредиенты и изображение.
TR-13	Посмотреть информацию о товаре	Реализуется в виде страницы с информацией о товаре.
TR-14	Отредактировать информацию о товаре	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля название, категория, количество в единицах измерения, цена, описание, ингредиенты и изображение.
TR-15	Посмотреть статистику о заказах	Реализуется в панели с количеством заказов определенного статуса. Виды статусов: новые, готовятся, готовы, отменены, завершены.
TR-16	Посмотреть список последних заказов	Реализуется в виде таблицы заказов со следующими колонками: ID, торговая точка, телефон клиента, состав, статус.
TR-17	Посмотреть список пользователей	Реализуется в виде страницы со списком пользователей. В списке присутствует имя и email.
TR-18	Создать нового пользователя	Реализуется в виде страницы с формой. Присутствуют поля имя, фамилия, email, пароль, телефон и роль.

2.3. Проектирование пользовательского интерфейса head-office системы

На сегодняшний день всех людей окружают разнообразные вещи и устройства. Телефоны, компьютеры, терминалы, планшеты, умные часы – автоматизация проникла во все сферы жизни. С каждым годом устройства начинают выполнять все больше функций, тем самым возрастает их сложность. Для того, чтобы человек смог взаимодействовать с устройствами и программами, специальные дизайнеры проектируют интерфейсы.

Пользовательский интерфейс – совокупность средств и методов взаимодействия человека и компьютерной системы.

Интерфейсом является как физический способ взаимодействия (клавиатура, мышь, трекпад), так и графический или командный интерфейс, который работает на экране компьютера или телефона.

Хорошо спроектированные пользовательские интерфейсы обеспечивают удобное и быстрое использование программного обеспечения, сводят к минимуму количество допускаемых ошибок и предоставляют достаточно полезной информации.

В процессе проектирования интерфейса для разрабатываемого веб-приложения были применены основные принципы проектирования интерфейсов [14]:

- **Полезное действие.** Основная задача интерфейса – привести пользователя к цели. Поэтому все интерфейсные решения строятся вокруг целей пользователей.

- **Чем меньше интерфейс – тем лучше.** Один из популярных подходов при проектировании интерфейсов – понимание того, что «Интерфейс – это зло» [15]. Интерфейс является лишь прослойкой между пользователем и целью, поэтому большие и сложные интерфейсы усложняют достижение цели.

- **Логичность.** Интерфейсы редко состоят из одного экрана. Обычно это целая последовательность экранов и состояний, которая образует сценарий. Сценарий – это последовательность действий, которая приводит к цели пользователя. Сценарии должны быть понятны, логичны. Человек не должен догадываться, что произойдет дальше, куда нужно нажать, что сделать, чтобы продвинуться дальше.

- **Человеческий язык.** Интерфейсом пользуются люди. Им не интересны технические подробности, ошибки на «языке программистов», сложные конструкции. Интерфейс должен разговаривать на человеческом языке: понятными словами, с ориентацией на полезное действие.

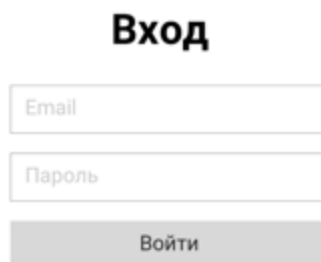
– **Обратная связь.** На любое действие пользователя интерфейс должен давать понятную обратную связь.

– **Эстетика.** Интерфейс должен быть аккуратным и красивым. Хотя это и достаточно субъективные понятия, но они основываются на правильной визуальной иерархии, верстке, цветовой палитре, работе с типографикой и графикой.

– **Индикация состояния.** На любом экране должно быть понятно: что сейчас происходит, на каком этапе сценарий, что нужно сделать дальше, какие проблемы возникли и как их исправить.

Ниже приведен спроектированный пользовательский интерфейс для разрабатываемой системы.

При первом запуске системы пользователь попадает на страницу авторизации (рисунок 3).



Вход

Email

Пароль

Войти

Рисунок 3 – Страница авторизации

Если пользователь успешно авторизуется, он перенаправляется на главную страницу системы (рисунок 4).

[Панель](#) [Торговые точки](#) [Категории](#) [Товары](#) [Заказы](#)

Панель управления

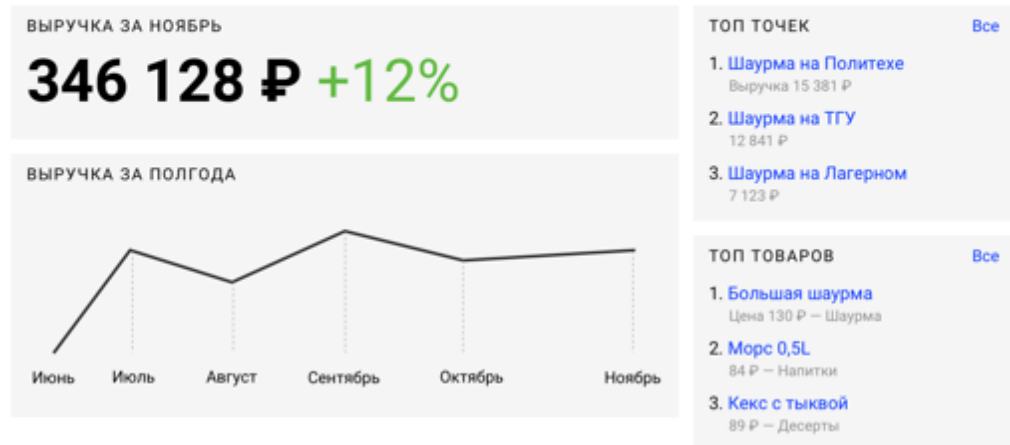


Рисунок 4 – Главная страница системы

При переходе по ссылке «Торговые точки» открывается страница со списком торговых точек (рисунок 5).

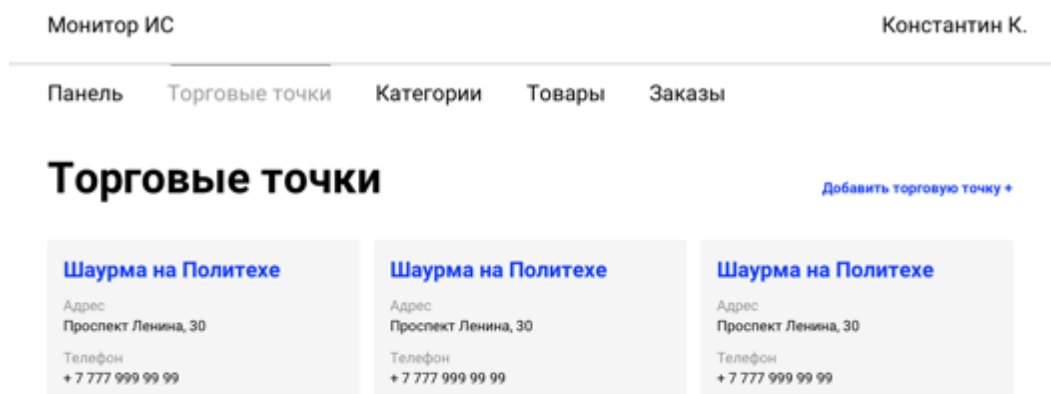


Рисунок 5 – Страница со списком торговых точек

Чтобы перейти на страницу с информацией о торговой точке, пользователю необходимо нажать на ссылку внутри карточки торговой точки (рисунок 6).

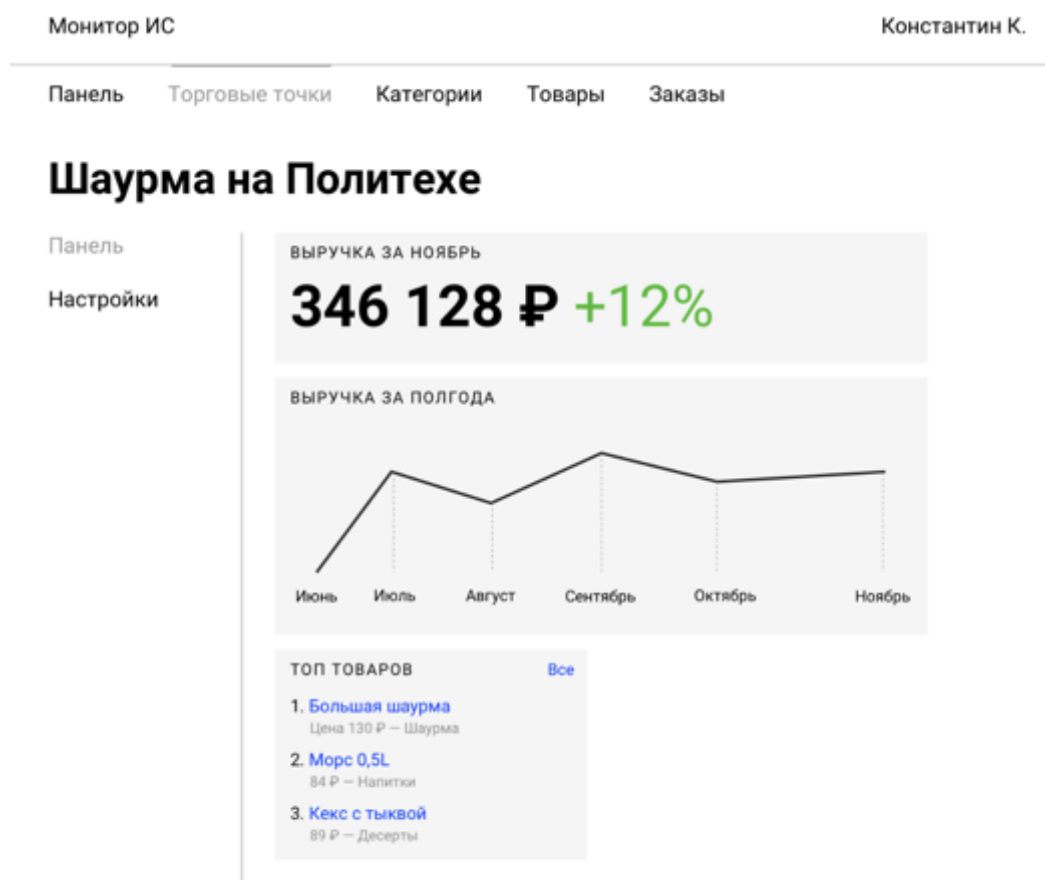


Рисунок 6 – Страница с подробной информацией о торговой точке

При переходе по ссылке «Настройки» открывается форма, в которой можно отредактировать информацию о торговой точке (рисунок 7).

Панель Торговые точки Категории Товары Заказы

Шаурма на Политехе

Панель

Настройки

Название

Адрес



Телефон

Описание

Картинка

Пароль

График работы

<input checked="" type="checkbox"/> ПН	9:00	—	21:00
<input checked="" type="checkbox"/> ВТ	9:00	—	21:00
<input checked="" type="checkbox"/> СР	9:00	—	21:00
<input checked="" type="checkbox"/> ЧТ	9:00	—	21:00
<input checked="" type="checkbox"/> ПТ	9:00	—	21:00
<input type="checkbox"/> СБ	9:00	—	21:00
<input type="checkbox"/> ВС	9:00	—	21:00

Сохранить

Удалить торговую точку

Рисунок 7 – Страница редактирования информации о торговой точке

При переходе по ссылке «Категории» открывается список со всеми категориями товаров (рисунок 8).

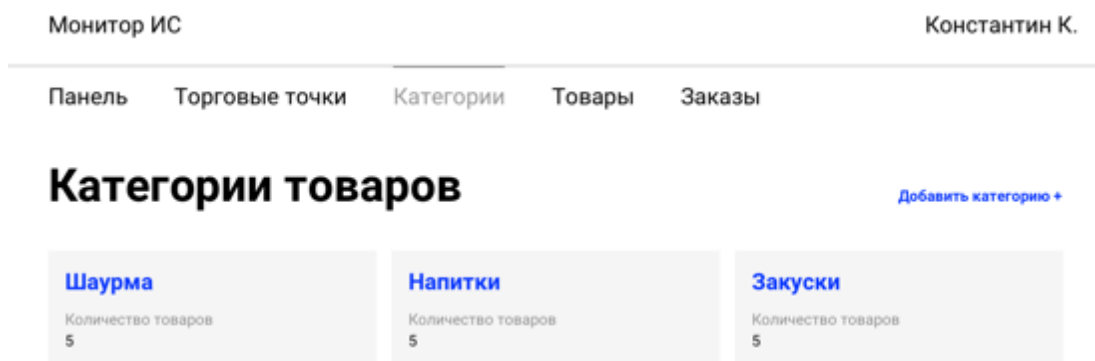


Рисунок 8 – Страница со списком всех категорий

Чтобы перейти на страницу с информацией о категории, пользователю необходимо нажать на ссылку внутри карточки категории (рисунок 9).

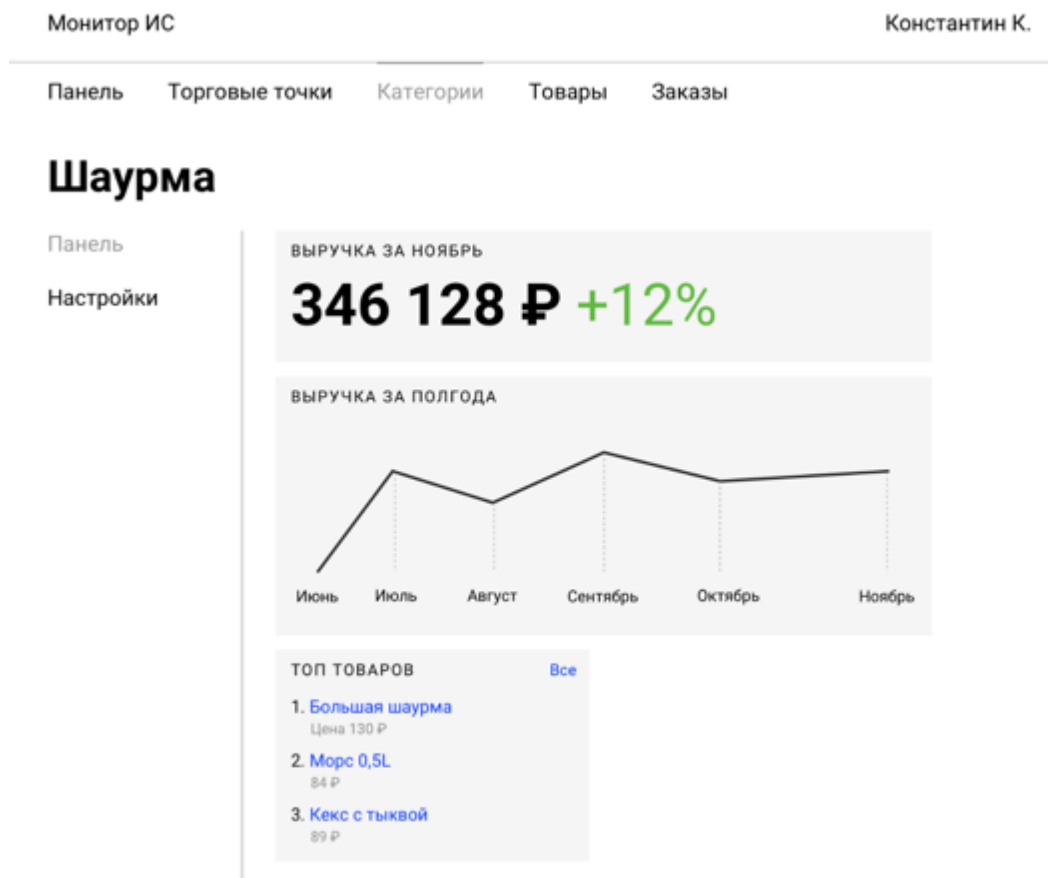


Рисунок 9 – Страница с подробной информацией о категории

При переходе по ссылке «Настройки» открывается форма, в которой можно отредактировать информацию о категории (рисунок 10).

Монитор ИС

Константин К.

Панель Торговые точки Категории Товары Заказы

Шаурма

Панель

Настройки

Название

Единицы измерения

Сохранить

Удалить категорию

Рисунок 10 – Страница редактирования информации о категории

При переходе по ссылке «Товары» открывается список со всеми товарами (рисунок 11).

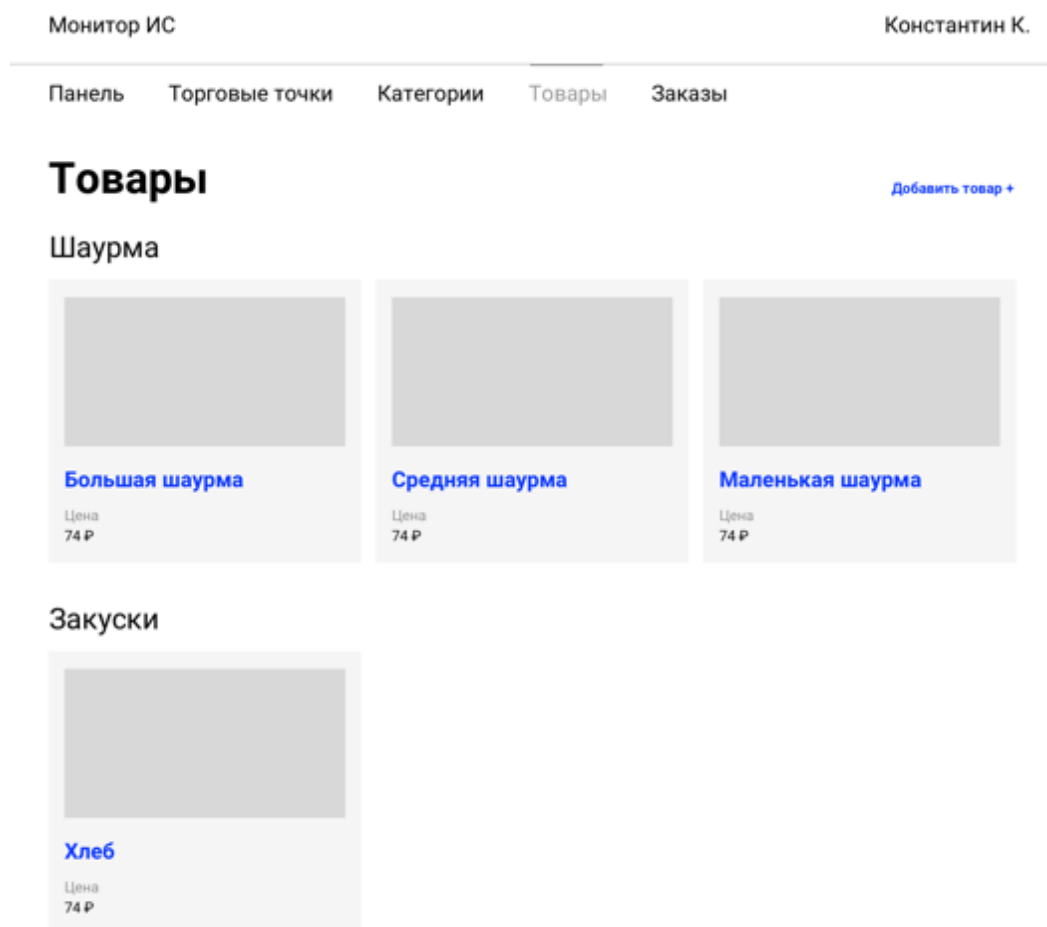


Рисунок 11 – Страница со списком всех товаров

Чтобы перейти на страницу с информацией о товаре, пользователю необходимо нажать на ссылку внутри карточки товара (рисунок 12).

Панель Торговые точки Категории Товары Заказы

Большая шаурма

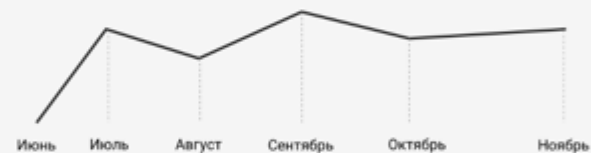
Панель

Настройки

ВЫРУЧКА ЗА НОЯБРЬ

346 128 Р +12%

ВЫРУЧКА ЗА ПОЛГОДА



ТОП ТОЧЕК ПРОДАЖИ

[Все](#)

1. На Политехе
Выручка 28 461 Р
2. На Политехе
28 461 Р
3. На Политехе
28 461 Р

Рисунок 12 – Страница с подробной информацией о товаре

При переходе по ссылке «Настройки» открывается форма, в которой можно отредактировать информацию о товаре (рисунок 13).

Панель Торговые точки Категории Товары Заказы

Большая шаурма

Панель

Настройки

Рисунок 13 – Страница редактирования информации о товаре

При переходе по ссылке «Заказы» открывается панель со сводной статистикой по заказам, а также таблица со списком всех последних заказов (рисунок 14).

Панель Торговые точки Категории Товары **Заказы**

Заказы

ТЕКУЩИЙ СТАТУС (+ ДАННЫЕ ЗА СЕГОДНЯ)

Новые	Готовятся	Готовы	Отменены	Завершены
12	24	67	2	523

ID	Торговая точка	Телефон	Состав	Статус
134	На Политехе	+ 7 777 314 31 57	Большая шаурма, Яблочный сок 0,5L, Хлеб...	Новый
134	На Политехе	+ 7 777 314 31 57	Большая шаурма, Яблочный сок 0,5L, Хлеб...	Новый
134	На Политехе	+ 7 777 314 31 57	Большая шаурма, Яблочный сок 0,5L, Хлеб...	Новый
134	На Политехе	+ 7 777 314 31 57	Большая шаурма, Яблочный сок 0,5L, Хлеб...	Новый

Рисунок 14 – Страница статистики по заказам

Таким образом, благодаря проработанным макетам пользовательского интерфейса можно разработать удобное веб-приложение, которое будет отвечать всем функциональным требованиям, а также обеспечивать качественный пользовательский опыт.

3. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ HEAD-ОФИСА РЕСТОРАНА БЫСТРОГО ПИТАНИЯ

3.1. Архитектура веб-приложения на фреймворке Angular

Angular – это платформа и фреймворк для построения клиентских приложений на HTML и TypeScript. Angular написан на TypeScript. В фреймворке реализованы базовые и дополнительные функции в виде набора TypeScript-библиотек, которые можно подключить в веб-приложение.

Базовые блоки, из которых строится приложение на Angular – NgModules, которые предоставляют контекст компиляции компонентам. Модули собирают связанный код в функциональные наборы; приложение на Angular – это набор модулей. Обычно, в приложении есть root-модуль для запуска, а также какое-то количество feature-модулей.

- Компоненты являются представлениями, то есть наборами экранных элементов, которые могут быть использованы и модифицированы Angular в соответствии с бизнес-логикой приложения.
- Компоненты используют сервисы, в которых реализуется специфичная функциональность, не связанная напрямую с представлениями. Сервисы могут быть внедрены в компоненты как зависимости с помощью паттерна dependency injection, так как сервисы являются «одиночками» (паттерн singleton).

Как компоненты, так и сервисы являются обычными классами с декораторами, которые указывают на их тип и предоставляют Angular метаданные для последующего использования.

- Метаданные компоненты связывают его с шаблоном, который описывают представление. Шаблон содержит HTML, директивы Angular и механизм привязки данных (binding markup), который позволяет изменять HTML до отображения его на экране.
- Метаданные для сервиса предоставляют возможность внедрять сервисы как зависимости посредством Angular.

Обычно компоненты приложения включают несколько представлений, структурированных иерархично. Также, в Angular реализован сервис *роутера*, благодаря которому можно определять, как будет работать навигация в приложении.

3.1.1. Модули

Модули NgModules отличаются и дополняют модули JavaScript (из стандарта ES2015). NgModule описывает контекст компиляции для набора компонентов, который посвящен предметной области, бизнес-процессам или связанному набору возможностей. Модуль может связывать компоненты с сервисами, тем самым формируя функциональные единицы.

Каждое Angular-приложение содержит root-модуль, обычно названный AppModule, в котором реализован механизм запуска приложения. Функциональных модулей обычно несколько.

Как и JavaScript-модули, модули в Angular могут импортировать функции из других модулей, а также предоставлять свои функции для включения в другие модули.

Организация кода в виде четких функциональных модулей помогает при разработке сложных приложений, а также для активного переиспользования частей приложения. Дополнительно эта техника позволяет использовать механику «ленивой загрузки» (lazy loading), благодаря которой модули загружаются по запросу, а не все сразу.

3.1.2. Компоненты

Каждое Angular-приложение содержит хотя бы один компонент – root-компонент, который связывает компонентную иерархию с объектной моделью документа (DOM). В каждом компоненте есть класс, который содержит данные и логику, а также связанный с HTML шаблон, который определяет представление, отправляемое на экран.

Для обозначения компонентов используется декоратор `@Component()`. Декораторы – это функции, модифицирующие классы в JavaScript [16]. В Angular уже есть набор необходимых для работы приложения декораторов.

Шаблоны, директивы, механизм связи данных. Шаблон сочетает в себе HTML со специальной разметкой Angular. Директивы в шаблонах добавляют программную логику и механизм привязки данных. Есть два типа привязки данных:

- *Привязка событий* (event binding) позволяет приложению реагировать на пользовательское взаимодействие в определенном месте с помощью обновления данных.

- *Привязка свойств* (property binding) позволяет передавать определенные данные между компонентами приложения и отображать их на экране.

Шаблоны могут использовать каналы (pipes) для улучшения пользовательского интерфейса путем преобразования значений для отображения. Например, можно использовать каналы для отображения дат и значений валюты, соответствующих языковому стандарту пользователя. Angular предоставляет предопределенные каналы для общих преобразований, и также можно определить свои собственные каналы.

3.1.3. Сервисы и внедрение зависимостей

Для данных или логики, которые не связаны напрямую с определенным представлением и которые необходимо использовать в нескольких компонентах, создается класс сервиса. Сервис обозначается с помощью декоратора `@Injectable()`. Декоратор предоставляет метаданные, которые позволяют внедрять другие сервисы в качестве зависимостей в класс.

Подход «внедрение зависимостей» (dependency injection) позволяет сохранить классы компонентов экономичными и эффективными. Они не получают данные с сервера, не проверяют вводимые пользователем данные и

не работают непосредственно в консоли; они делегируют такие задачи сервисам [17].

Роутинг. Роутер NgModule предоставляет сервис, который позволяет определить путь навигации между различными состояниями приложения и иерархиями представлений (страниц) в приложении. Он смоделирован по знакомым соглашениям навигации браузера:

- Введите URL-адрес в адресной строке, и браузер переходит на соответствующую страницу.
- Щелкните ссылки на странице, и браузер перейдет на новую страницу.
- Нажмите кнопки назад и вперед браузера, и браузер перемещается вперед и назад по истории страниц, которые вы видели.

Маршрутизатор сопоставляет URL-адреса как пути с представлениями, а не страницами. Когда пользователь выполняет действие, например щелчок по ссылке, которое загружает новую страницу в браузере, маршрутизатор перехватывает поведение браузера и показывает или скрывает иерархии представлений.

Если маршрутизатор определяет, что текущее состояние приложения требует определенной функциональности, а модуль, который его определяет, не был загружен, маршрутизатор может «лениво загрузить» модуль по требованию [18].

На рисунке 15 представлена схема связей между основными блоками Angular-приложения.

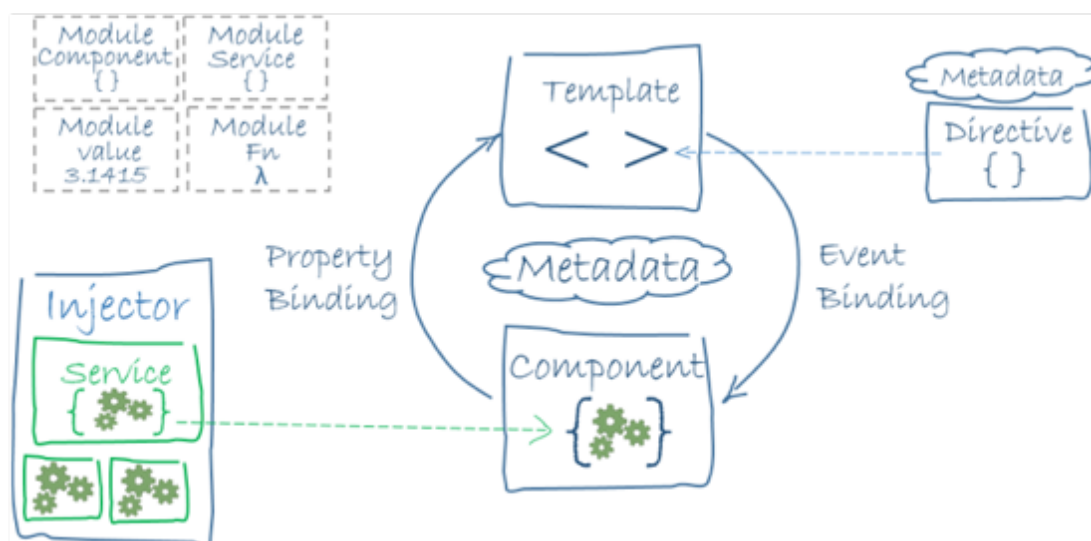


Рисунок 15 – Схема связей между базовыми блоками приложения
Компонент и шаблон вместе определяют представление в Angular.

Декоратор на классе компонента добавляет метаданные, включая указатель на связанный шаблон.

Директивы и механизм привязки данных в шаблоне компонента изменяют представление на основе бизнес-логики приложения.

Модуль внедрения зависимости подключает сервис в компонент, например, сервис роутера, который предоставляет возможность настройки навигации в приложении [19].

3.2. Использование дополнительных библиотек для построения графиков

В разрабатываемом приложении пользователю предоставляется статистика по его торговым точкам, категориям, продуктам и сети в целом. Основной показатель – выручка. Чтобы наглядно отобразить динамику изменения выручки, необходимо воспользоваться библиотекой для визуализации данных.

Одной из самых популярных библиотек для JavaScript является plotly.js. plotly.js – это библиотека, разработанная для приложений JavaScript, которые используют графики и диаграммы. Есть несколько причин использовать библиотеку для проекта визуализации данных:

- plotly.js использует d3.js (SVG) и WebGL для рендеринга графики;
- plotly.js – это «полный пакет» с d3.js и stack.gl модулями;
- Он работает со схемой JSON;
- plotly.js поддерживает базовые, статистические, научные, финансовые и картографические диаграммы [20].

Для удобного использования библиотеки в Angular был реализован shared-компонент chart-plotly, который является оберткой на TypeScript для библиотеки. Код компонента приведен ниже.

```
import { Component, OnInit, OnDestroy, ViewChild, ElementRef, EventEmitter,
Output, Input } from '@angular/core';
import * as Plotly from 'plotly.js-dist';

@Component({
  selector: 'app-chart-plotly',
  templateUrl: './chart-plotly.component.html'
})
export class ChartPlotlyComponent implements OnInit, OnDestroy {
  @ViewChild('chart') el: ElementRef;
  @Output() create = new EventEmitter();
  @Input() layout: any;
  @Input() options: any;
  element: HTMLElement;

  constructor() { }

  private _data: any;

  get data() {
    return this._data;
  }

  @Input() set data(data: any) {
    this._data = data;
    if (this.element) {
      Plotly.react(this.element, this.data, this.layout, this.options);
    }
  }

  ngOnInit(): void {
    this.element = this.el.nativeElement;
  }

  ngOnDestroy(): void {
    Plotly.purge(this.element);
  }

  resize() {
    const e = window.getComputedStyle(this.element).display;
```

```

    if (!e || 'none' === e) {
      return;
    }
    Plotly.Plots.resize(this.element);
  }

  relayout(layout: any) {
    Plotly.relayout(this.element, layout);
  }
}

```

Данная библиотека используется для визуализации данных о выручке за полгода (рисунок 16).

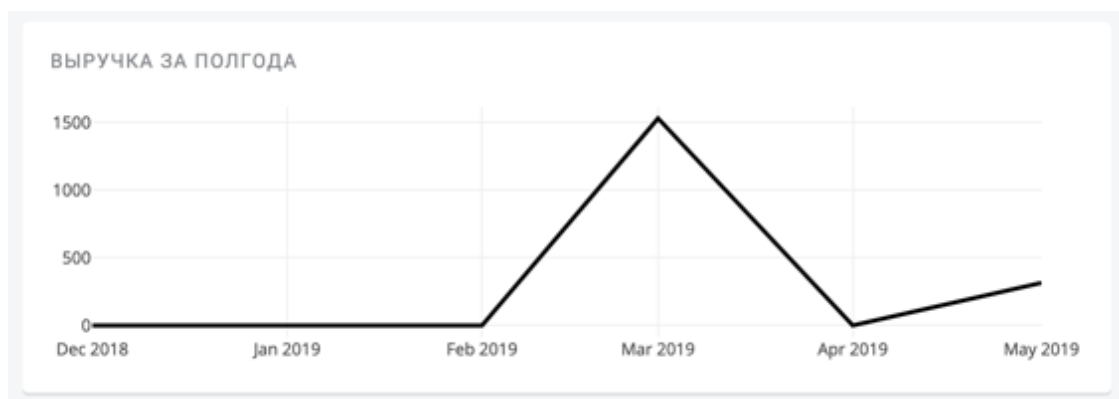


Рисунок 16 – Виджет графика выручки за полгода

3.3. Реализация программных модулей

Как уже было сказано выше, Angular имеет модульную архитектуру. Документация фреймворка рекомендует разделять на модули предметную область, чтобы каждый модуль реализовывал какой-то раздел приложения.

На рисунке 17 представлен граф маршрутизации приложения, полученный с помощью инструмента Augury. Необходимо заметить, что «`no-name-route`» – специальный маршрут для соединения нескольких компонентов в один. Такой подход обеспечивает правильную иерархию.

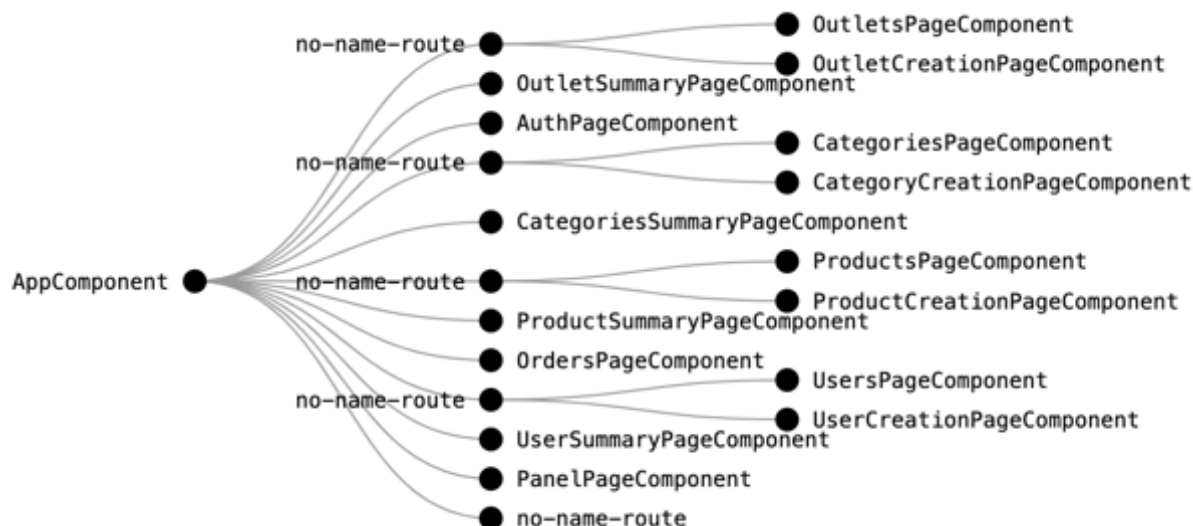


Рисунок 17 – Диаграмма маршрутизации приложения

Теперь рассмотрим каждый модуль, отвечающий за свою часть предметной области.

3.3.1. Модуль «Панель»

Стартовая точка пользователя после авторизации – панель управления всей сетью. Это главный раздел, который предоставляет быстрый доступ к основной статистике, показывает общую картину продаж и дает понять, какие товары востребованы.

На странице отображаются виджеты:

- Выручка за текущий месяц и прирост относительно прошлого месяца;
- График выручки за полгода;
- ТОП-3 точек по выручке;
- ТОП-3 товара по выручке;
- Текущий статус по заказам. Сколько заказов в очереди, готовятся, готовы и завершены.

К модулю применяются следующие функциональные требования:

- TR-2 Функция «Посмотреть общую статистику».

После успешной авторизации пользователь попадает на главную страницу с панелью (рисунок 18).

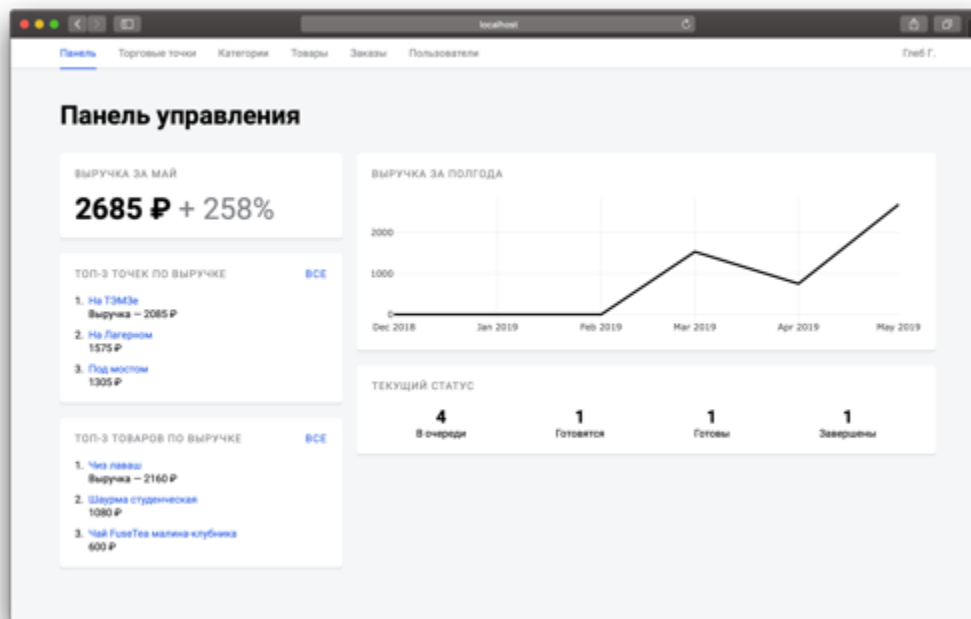


Рисунок 18 – Панель управления системой

В результате разработки данного модуля у пользователя есть возможность быстро получить нужную информацию о всей своей сети.

3.3.2. Модуль «Торговые точки»

Основная сущность при работе с системой – торговая точка. При создании заказа конечные пользователи мобильного приложения выбирают, в какой торговой точке они хотят сделать предзаказ, а сам заказ попадает к поварам именно этой торговой точки.

Модуль категорий реализует основные представления: список всех торговых точек, панель со статистикой, редактирование и создание торговой точки.

К модулю применяются следующие функциональные требования, обозначенные ранее:

- TR-3 Функция «Посмотреть список торговых точек» (рисунок 19);
- TR-4 Функция «Добавить новую торговую точку» (рисунок 20);

- TR-5 Функция «Посмотреть информацию о торговой точке» (рисунок 21);
- TR-6 Функция «Отредактировать информацию о торговой точке» (рисунок 22).

При открытии раздела с помощью верхней навигации пользователь попадает на список торговых точек, представленный в виде сетки карточек.

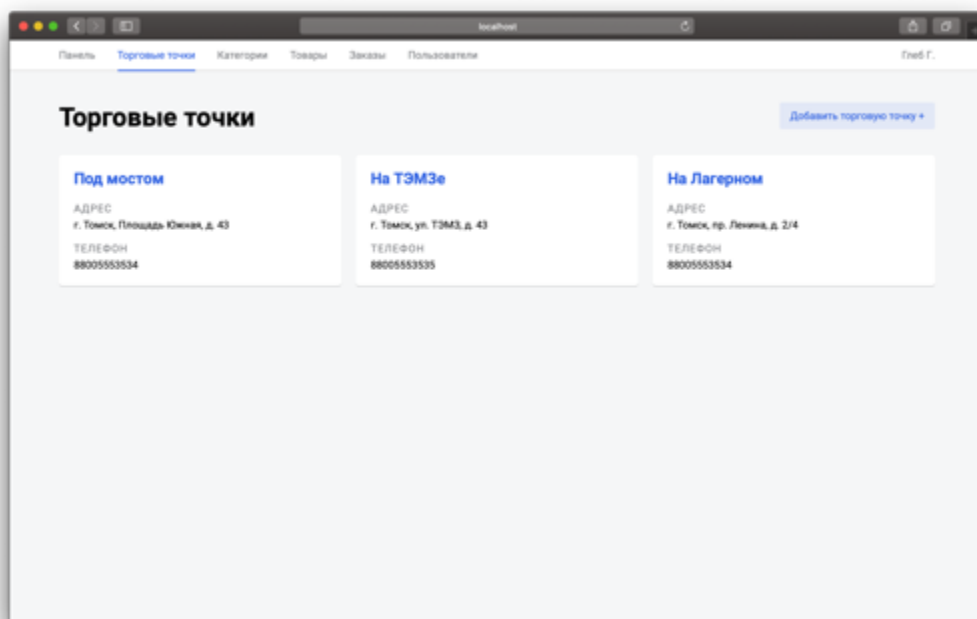


Рисунок 19 – Список всех торговых точек

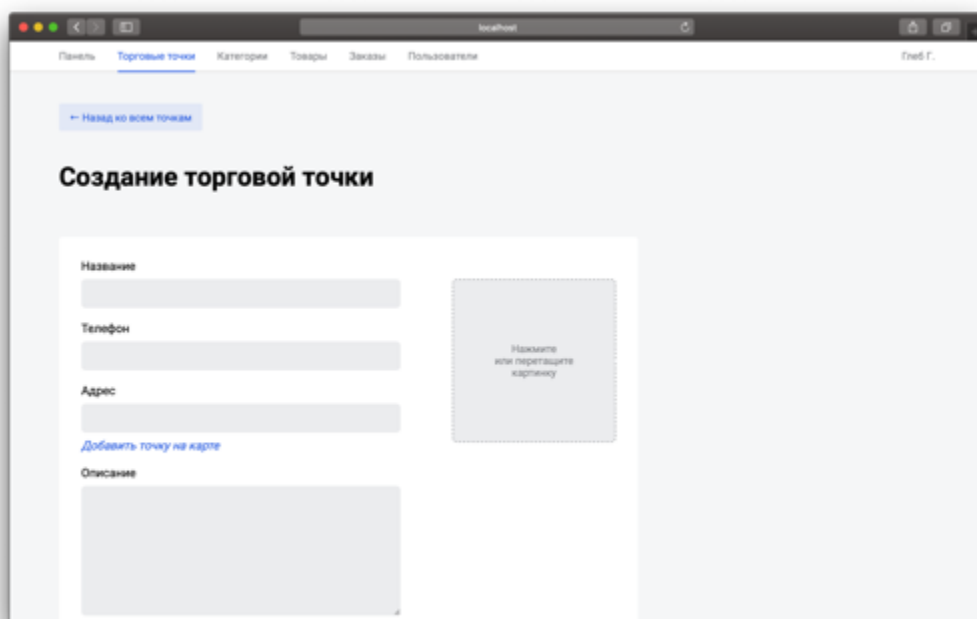


Рисунок 20 – Создание новой торговой точки

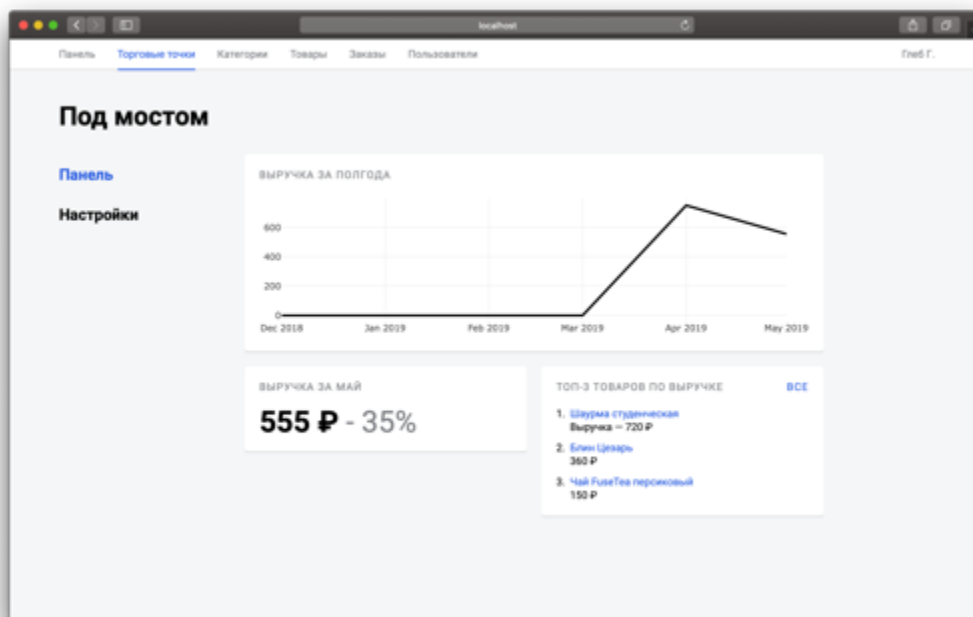


Рисунок 21 – Панель просмотра торговой точки

The screenshot shows the 'Под мостом' form for editing point information. The form includes fields for 'Название' (Name) with the value 'Под мостом', 'Телефон' (Phone) with '88005553534', 'Адрес' (Address) with 'г. Томск, Площадь Южная, д. 43', and 'Описание' (Description) with 'Ларек на под мостом'. There is a 'Добавить точку на карте' (Add point to map) link and a placeholder for a map image. The 'Администратор' (Administrator) field is set to 'Глеб Глазырин'. The interface includes a navigation bar with 'Панель', 'Торговые точки', 'Категории', 'Товары', 'Заказы', and 'Пользователи', and a sidebar with 'Панель' and 'Настройки'.

Рисунок 22 – Редактирование информации о торговой точке

Таким образом, данный модуль дает возможность работать с торговыми точками, добавлять новые, отслеживать статистику, принимать решения по выводу товаров из меню, а также настраивать основную информацию о торговых точках.

3.3.3. Модуль «Категории»

Каждый товар из меню находится в какой-то категории. Например, Блинчик Цезарь находится в категории Блины, Морс в напитках и так далее.

Модуль категорий реализует основные представления: список всех категорий, панель со статистикой, редактирование и создание категорий.

К модулю применяются следующие функциональные требования, обозначенные ранее:

- TR-7 Функция «Посмотреть список категорий товаров» (рисунок 23);
- TR-8 Функция «Добавить новую категорию товаров» (рисунок 26);
- TR-9 Функция «Посмотреть информацию о категории товаров» (рисунок 24);
- TR-10 Функция «Отредактировать информацию о категории товаров» (рисунок 25).

При открытии раздела с помощью верхней навигации пользователь попадает на список категорий товаров, представленный в виде сетки карточек.

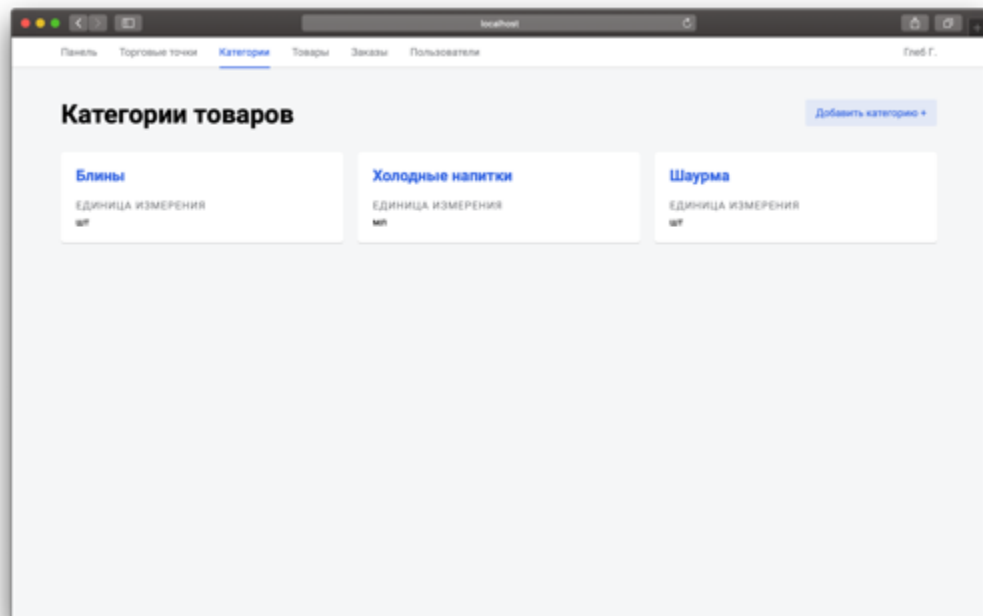


Рисунок 23 – Список всех категорий

При клике на заголовок карточки открывается панель с информацией о категории. На странице показан график выручки за полгода, выручка за месяц, прирост выручки, а также ТОП товаров в данной категории по всей сети.

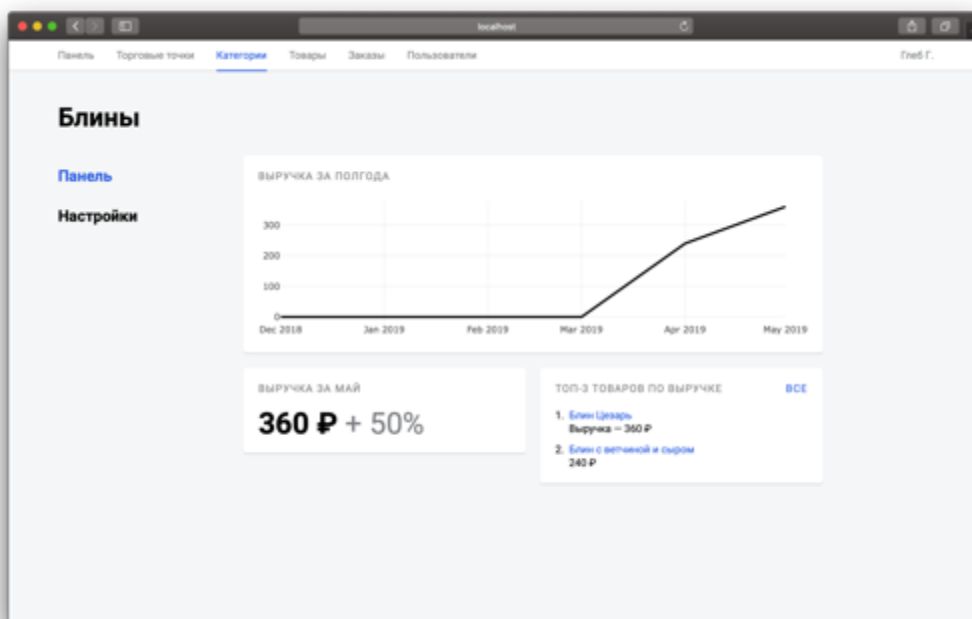


Рисунок 24 – Панель просмотра категории

Чтобы отредактировать информацию о категории, пользователю необходимо нажать на ссылку «Настройки» в боковом навигационном меню.

The screenshot displays the 'Блины' category settings page. The left sidebar is identical to the previous screenshot, with 'Настройки' (Settings) highlighted. The main content area contains a form with the following fields:

- Название**: A text input field containing 'Блины'.
- Единица измерения**: A dropdown menu showing 'шт' (pieces).
- Buttons**: A blue 'Сохранить' (Save) button and a red 'Удалить категорию' (Delete category) button.

Рисунок 25 – Редактирование информации о категории

По клику на кнопку «Добавить категорию» открывается форма для создания новой категории.

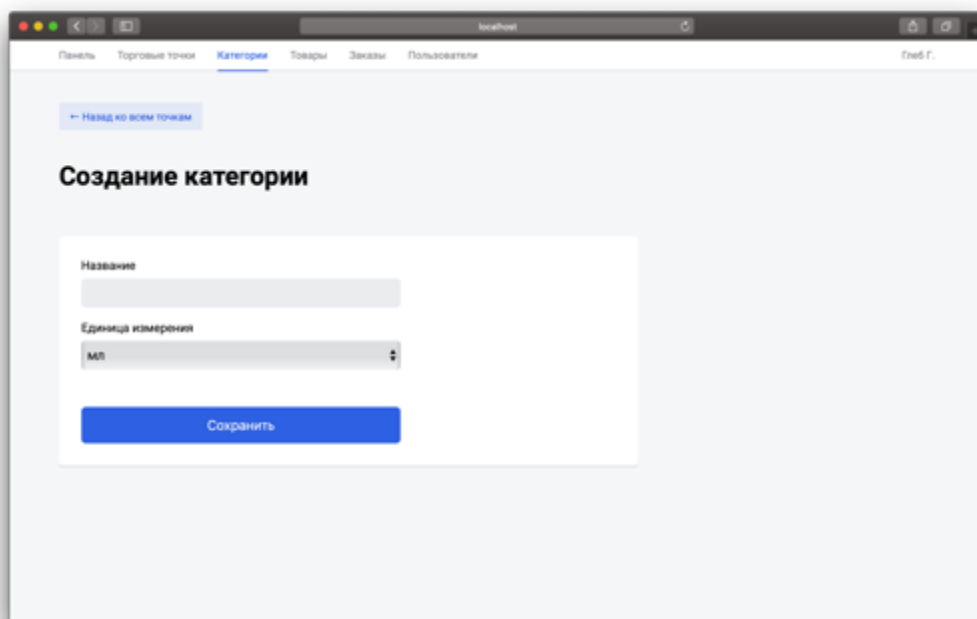


Рисунок 26 – Создание новой категории

Модуль категорий имеет структуру файлов, представленную на рисунке 27. Каждый компонент находится в отдельной папке, сервисы также выделяются в отдельную папку.

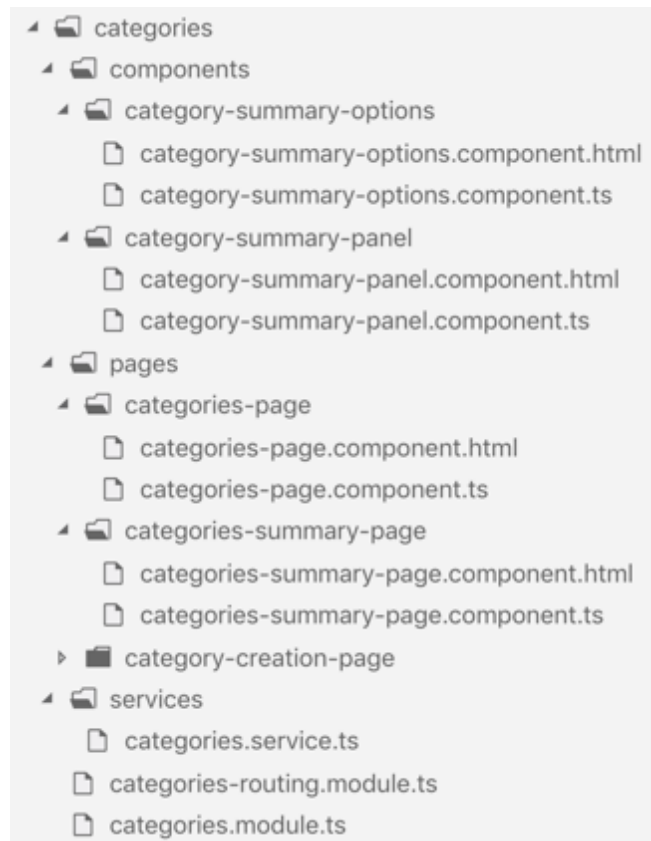


Рисунок 27 – Структура файлов модуля категорий

Вся бизнес-логика компонента, в том числе кеширование данных расположено в файле сервиса. Класс сервиса зависит от core-компонентов, в частности, от модуля CategoriesApi, который инкапсулирует методы API для категорий.

Ниже приведен пример кода TypeScript для обновления категории:

```
updateCategory(category: ProductTypeOut): Observable<any> {
  return this._categoriesApi.updateCategory(category).pipe(
    map(
      () => {
        if (this._categories$) {
          const categories = this._categories$.value;
          const categoryForUpdate = categories.find(x => x.id ===
category.id);

          if (categoryForUpdate) {
            Object.assign(categoryForUpdate, category);
          }
          this._categories$.next(categories);
        }
      }
    )
  );
}
```

3.3.4. Модуль «Товары»

Конечные пользователи мобильного приложения выбирают что поесть на обед из множества блюд. В информационной системе блюда реализованы в виде сущности «товар».

Модуль категорий реализует основные представления: список всех товаров, панель со статистикой, редактирование и создание товара.

К модулю применяются следующие функциональные требования, обозначенные ранее:

- TR-11 Функция «Посмотреть список товаров» (рисунок 28);
- TR-12 Функция «Добавить новый товар» (рисунок 31);
- TR-13 Функция «Посмотреть информацию о товаре» (рисунок 29);
- TR-14 Функция «Отредактировать информацию о товаре» (рисунок 30).

При открытии раздела с помощью верхней навигации пользователь попадает на список товаров, представленный в виде сетки карточек.

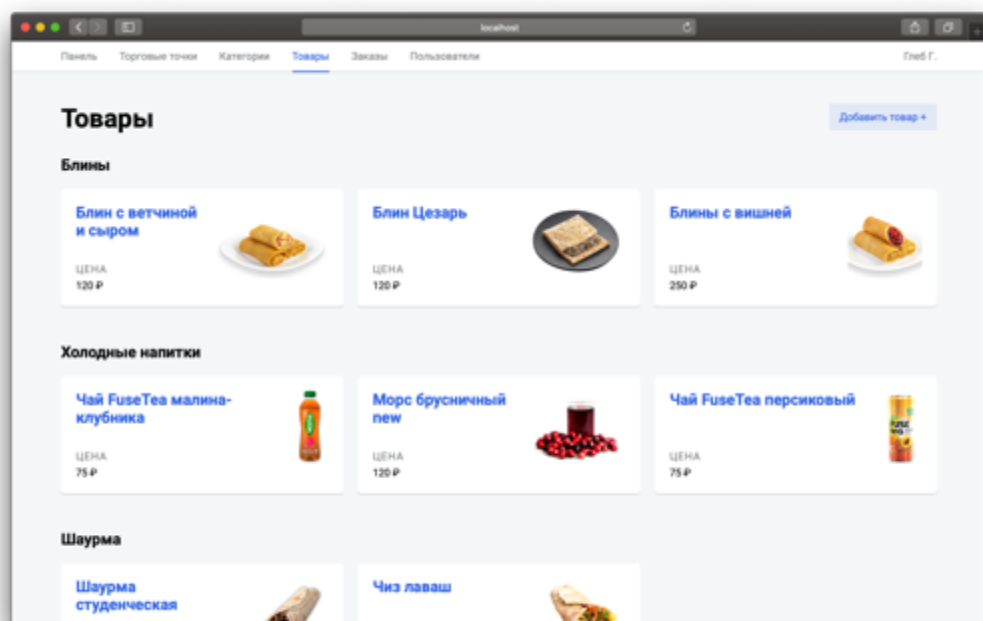


Рисунок 28 – Список всех товаров

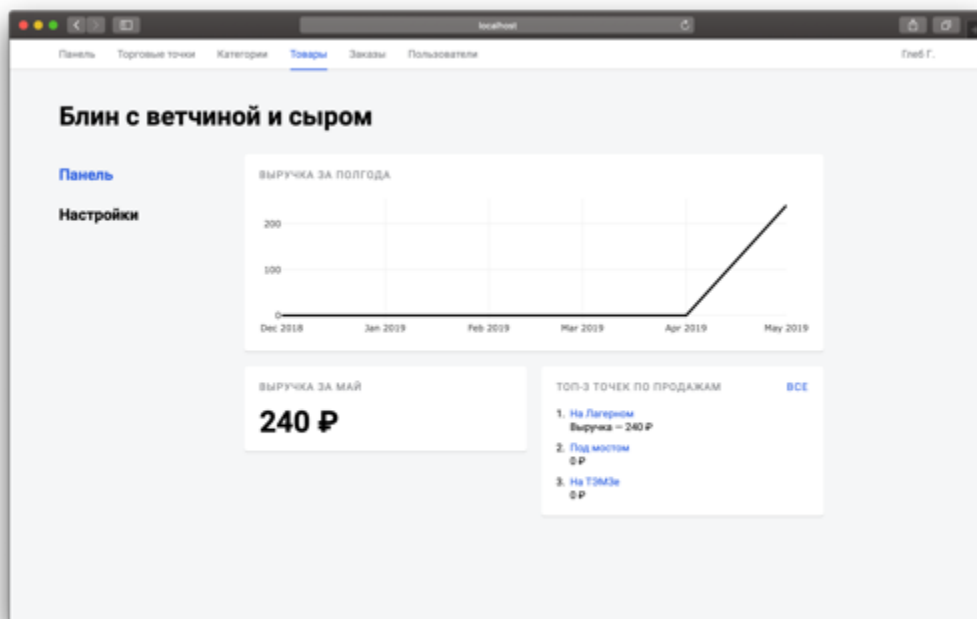


Рисунок 29 – Панель просмотра товара

Блин с ветчиной и сыром

Панель

Настройки

Название

Блин с ветчиной и сыром

Категория

Блины

Количество

345 шт

Цена

120

Описание

best mors

Ингредиенты

Блины, сыр, ветчина

Рисунок 30 – Редактирование информации о товаре

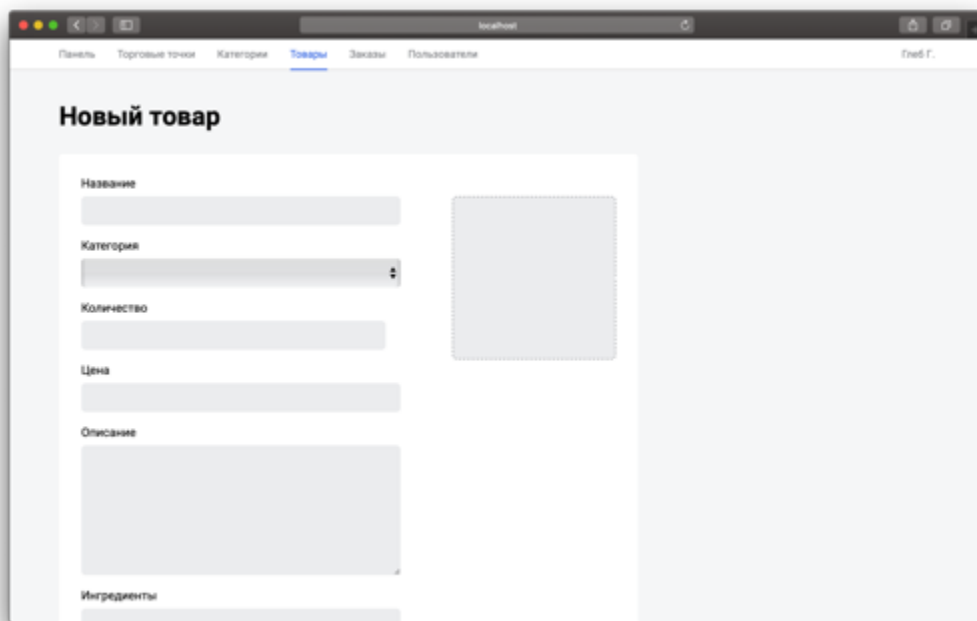


Рисунок 31 – Создание нового товара

В результате работы модуля у пользователя есть возможность настроить каждый товар, выбрать фотографию, объем в единицах измерения, описать ингредиенты и категорию товара.

3.3.5. Модуль «Заказы»

Все заказы, которые создаются в мобильном приложении, попадают на страницу «Заказы» в веб-приложении.

Страница содержит два виджета: сводные счетчики по количеству заказов в каждом статусе, а также таблицу со списком всех заказов.

К модулю применяются следующие функциональные требования, обозначенные ранее:

- TR-15 Функция «Посмотреть статистику о заказах» (рисунок 32);
- TR-16 Функция «Посмотреть список последних заказов».

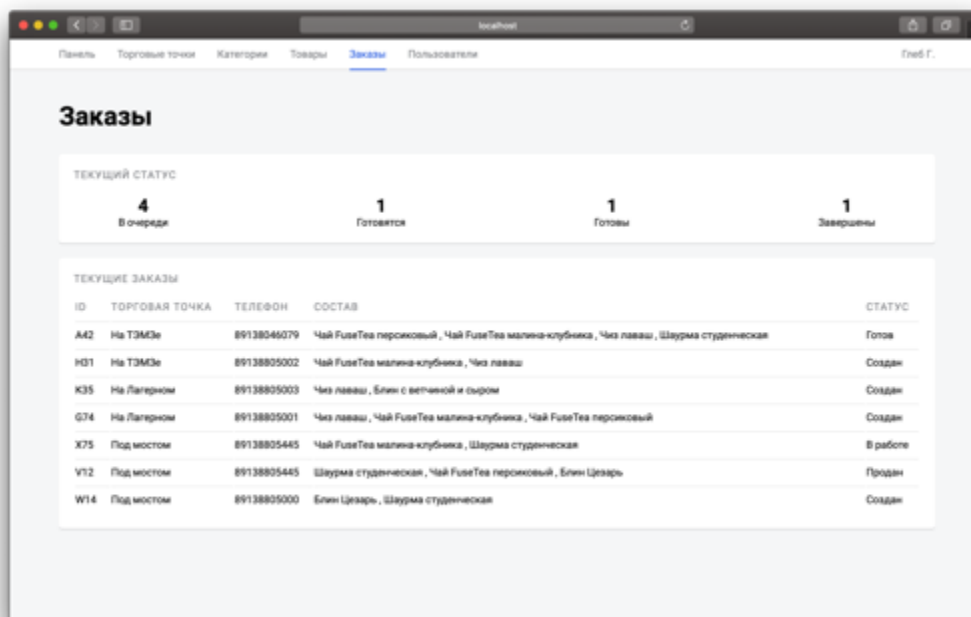


Рисунок 32 – Статистика по заказам и их список

Благодаря данному модулю у администратора есть возможность оценить общую нагрузку на сеть, найти нужный заказ и связаться с клиентом в случае необходимости.

3.3.6. Модуль «Пользователи»

Чтобы управлять доступом операторов к точкам, используется модуль «пользователи». С помощью него можно настраивать роли пользователей и создавать новых пользователей.

К модулю применяются следующие функциональные требования, обозначенные ранее:

- TR-17 Функция «Посмотреть список пользователей» (рисунок 33);
- TR-18 Функция «Создать нового пользователя» (рисунок 34).

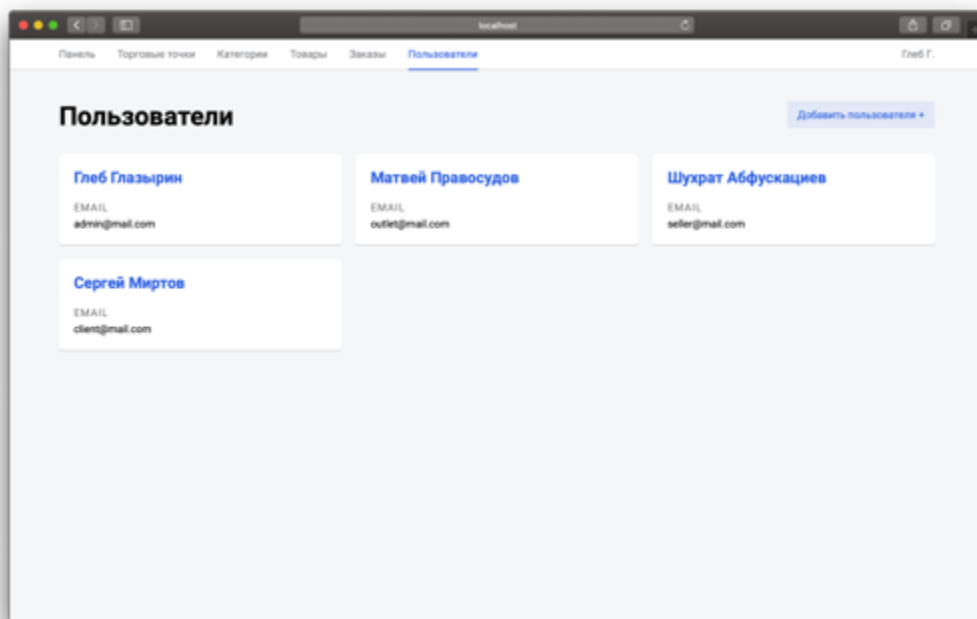


Рисунок 33 – Список пользователей

Новый пользователь

Имя

Фамилия

Email

Пароль

Телефон

Роль
Клиент

Сохранить

Рисунок 34 – Создание нового пользователя

Модуль позволяет просматривать пользователей, настраивать им роли, а также создавать новых администраторов и операторов.

4. КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА

4.1. Описание продукта как результата НИР

Разрабатываемая ИС предназначена для автоматизации предварительного заказа еды в сети кафе быстрого питания. Потребителей системы можно разделить на две категории: бизнес (сеть кафе) как потребитель и конечные пользователи, осуществляющие заказы еды.

Основным сегментом потребителей, среди конечных пользователей, являются люди, которые имеют ограниченное время на прием пищи, что не позволяет стоять в очередях и тратить время. Примером такого сегмента являются студенты. Как правило, у студентов мало времени на прием пищи, перерывы между парами наступают одновременно и в кафе быстрого питания скапливаются очереди что приводит к нехватке времени. Разрабатываемая ИС позволит сократить время на обслуживание заказа, что приведет к сокращению времени у пользователя на получение заказа.

Второй группой потребителей ИС рассматривается бизнес. Зачастую сети быстрого питания децентрализованы, это пагубно сказывается на возможности присоединения к существующим решениям онлайн заказа еды. Помимо этого, существующие решения в большинстве случаев являются агрегаторами, которые не следят за качеством исполнения заказов. Для бизнеса разрабатываемая ИС решает следующие проблемы: соединяет децентрализованные кафе в единую сеть, собирает статистику и отчетность по каждому кафе и позволяет проследить динамику изменения продаж, предоставляет конечному пользователю информацию обо всех точках продаж, позволяет интегрировать ИС с используемыми программными решениями (мультикасса ЭВАТОР, табло статусов заказов и т.п.) для упрощения бизнес-процессов.

Основным предметом НИР в разработке данной ИС является использование технологий, позволяющие придать системе максимальную гибкость и модульность. Необходимость в гибкости обусловлена не

стандартизированными БП при продаже еды. Внутри одной сети могут находиться как торговые точки, которые продают еду только на вынос, так и кафе с посадочными местами. Таким образом каждая конкретная торговая точка, кафе, ресторан должны иметь свой уникальный набор опций таких как экран статусов заказов, печать чеков с QR кодом, лазер, позволяющий нанести символику на продукцию и т.д.

Для реализации вышеперечисленных требований были использованы следующие технологии: ASP.NET Core — основной сервер, взаимодействующий с базой данных, MS SQL — СУБД, RabbitMQ — сервис доставки сообщений, Socket.io — сокет-сервер, Docker-composer — менеджер контейнеров, микросервисы, разработанные на языке GOLang. Данные технологии позволяют упаковать каждый компонент в свой контейнер, объединить их в единую сеть и использовать опционально.

4.2. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта

Целевой сегмент разрабатываемого продукта — бизнесы, работающие в сфере быстрого питания. Это рестораны с блинами, шаурмой, шашлычные, кофейни, то есть все торговые точки, которые работают с едой на вынос.

У ресторанов быстрого питания, особенно расположенных в студенческом центре с большим трафиком, основная аудитория — студенты. Можно заметить, что во время перерывов в вузе в таких торговых точках скапливается большая очередь; продавцы не успевают обслужить такой поток посетителей, и многие студенты, боясь опоздать на следующую пару, отказываются от покупки. Со временем студенты начинают выбирать торговые точки, в которых очередей либо почти нет, либо где обслуживание посетителей происходит очень быстро.

Разрабатываемый продукт поможет ресторанам быстрого питания сохранить текущих покупателей, а также привлечь тех студентов, которые не успевают перекусить во время перерыва. Это достигается с помощью мобильного приложения, которое брендируется и дорабатывается под

конкретную торговую точку или сеть. Владельцы торговых точек смогут привлекать новых посетителей с помощью своего приложения, а возможность сделать заказ онлайн позволит конечным пользователям (студентам) заранее заказывать еду, а затем просто забирать ее на перерыве.

4.3. Объем и емкость рынка

Больше половины россиян – 58% – заказывают готовую еду онлайн (NPD, апрель 2017 – март 2018). При этом доля интернет-заказов очень быстро растет: в первом квартале 2018-го года по сравнению с тем же периодом 2017-го в среднем по России рост составил 7,5%.

73% миллениалов делают покупки через свои смартфоны Миллениалы — люди, рожденные в период с 1980 по 2000 год. Эта аудитория намного превосходит в тратах предыдущие поколения, поэтому является «лакомым кусочком» для компаний в разных сферах. Большинство людей, которые пользуются доставкой — молодежь до 35 лет (Исследовательский холдинг «Ромир») [21].

Мировой рынок доставки продуктов питания стремительно растет и составляет, по данным McKinsey, около \$96,2 млрд. Это примерно 1% от всего рынка продуктов питания и около 4% от рынка продуктов питания, продаваемых через рестораны и сети быстрого питания. Заказать еду в пару кликов для американца или европейца давно стало обыденностью [22].

В России общий объем рынка доставки продуктов питания в 2017 году составил \$3,5 млрд, подсчитали в Target Global. Рынок доставки готовой еды достиг \$1,6 млрд. Несмотря на столь впечатляющие цифры, доля онлайн-сервисов по-прежнему очень мала — менее 1%. В целом рынок доставки повторяет американские и европейские тенденции, но сильное влияние на развитие оказывает менталитет и экономическое состояние. В России слабый средний класс, и средние расходы на питание вне дома в 15 раз ниже, чем в США. К тому же, наши соотечественники достаточно консервативны: на формирование привычки заказывать еду потребуется время. Сегодня это

скорее способ отдохнуть и уйти от приготовления пищи дома в конкретный момент времени, чем ежедневное автоматическое действие [23].

4.4. Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли

По данным компании The NPD Group в период с апреля 2017 года по март 2018 года рынок доставки в России вырос на 19%. В первом квартале 2018 количество онлайн заказов выросло на 7,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Уже 14% россиян пробовали покупать еду в интернете. (PriceWaterhouseCoopers). Если говорить о жителях России в целом, то регулярно пользуются доставкой готовой еды на дом 36% населения. Впереди всех — Москва, а крупные провинциальные города отстают на один–два года. Это можно связать с внедрением новых технологий в обычную жизнь людей. Тяжело встретить того, кто ни разу в жизни не заказывал ту же самую пиццу.

Самые быстрорастущие игроки на рынке доставки — рестораны фастфуд и кофейни. С апреля 2017 года по март 2018 года доставка в этих сегментах выросла на 27% и 48% соответственно. При этом в фастфуде лидируют бургеры и курица — их рост составил 77% [21].

4.5. Планируемая стоимость продукта

Весь процесс разработки продукта можно разделить на две части: единоразовая разработка white label-основы и процесс брендинга под конкретного заказчика.

Вместо платного Github используется бесплатный GitLab. В качестве хостинга для сервера используется Яндекс.Облако.

Основная статья расходов — приобретение лицензий на программное обеспечение, для разработки и проектирование пользовательского интерфейса. Структура расходов представлена в таблице 4 и 5.

Таблица 4 – Расходы на единоразовую разработку

Что	Количество	Цена за единицу, Р	Сумма, Р
Лицензия Sketch	1	6500	6500
Яндекс.Облако	12	1400	16800
Человекодни	90	2400	216000
Лицензия IntelliJ IDEA (Приложение под Android)	1	32500	32500
Лицензия IntelliJ IDEA Rider (Для C#)	1	9100	9100
Лицензия для App Store	1	6500	6500
Лицензия для Google Play	1	1600	1600
Итого	289000		

В расходах на брендинг под конкретного заказчика играют роль только человекодни, так как лицензии уже куплены на этапе разработки white label:

Таблица 5 – Расходы на брендинг

Что	Количество	Цена за единицу, Р	Сумма, Р
Человекодни	20	2400	48000
Итого	48000		

4.6. Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами

Создаваемая система поддерживает русский язык, имеет более низкую стоимость по сравнению с аналогами и ее функциональные возможности могут быть расширены под конкретного заказчика.

Идея онлайн заказов еды не нова, на рынке существуют готовые решения. Готовые решения можно разделить на три основные группы: агрегаторы продаж еды, white label решения, разработанные для конкретной сети, универсальные системы, адаптируемые для каждой сети.

Агрегаторы продаж — сервисы, позволяющие подключить бизнес к общей сети. Примером таких сервисов являются: Delivery club, Яндекс еда, Zaka Zaka. Данную группу существующих решений нельзя рассматривать как прямых конкурентов, так как они отличаются идеологией и спецификой продаж. Основным отличием является специализированность на доставке продуктов питания, для сетей, у которых отсутствует данный функционал.

White label решения — сервисы, разработанные для конкретной франшизы. Примерами таких решений являются сервисы по продаже еды для сетей KFC, Burger King, McDonalds и т.п. Такие решения так же нельзя рассматривать как прямых конкурентов, так как их нельзя использовать для продажи еды сети, не являющейся частью франшизы.

Универсальные решения адаптируемые для каждой сети — основные конкуренты. Примерами таких решений являются R Keeper System, DriveThru, RK Order и прочие. Основным преимуществом подобных решений перед нашей системой является низкая стоимость. R Keeper System базовый пакет — стоимость 1590 рублей в месяц [24], DriveThru аренда ИС для одной торговой точки — 790 рублей в месяц [25], RK Order пакет услуг “новичок” — 990 рублей в месяц [26].

В зависимости от выбранной модели монетизации (ежемесячная плата или процент от заказа) стоимость разрабатываемого продукта будет

варьироваться от 2 до 4 тысяч рублей в месяц для каждой торговой точки. Данная стоимость рассчитывается из стоимости брендинга системы, аренды серверов и срока окупаемости 6 месяцев.

Конкурентные решения навязывают свои БП, решения однотипные и не учитывают специфики деятельности бизнеса, имеют малую гибкость и интегрированность с используемыми программными решениями.

Основными преимуществами перед решениями конкурентов являются гибкость и модульность системы как описано в пункте «Описание продукта как результата НИР».

Система разрабатывается таким образом, что она может взаимодействовать с используемыми технологиями, мультикассами, pos терминалами и т.п. Разрабатываемая система может быть интегрирована с 1С Предприятием и 1С бухгалтерией. Помимо вышеперечисленного наше решение подразумевает разработку персональных мобильных приложений и публикацию в маркетах приложений Google Play и App Store. Также возможна разработка индивидуальных функций по требованию бизнеса. Например, ведение упрощенного бухгалтерского учета, акции и специальные предложения и тому подобное.

4.7. Интеллектуальная собственность

Информационная система и все ее компоненты являются узкоспециализированными, что снимает необходимость регистрации свидетельства ЭВМ, так как копирование ИС становится нецелесообразным.

Архитектура клиент-сервер и идея заказа еды онлайн не являются новыми, поэтому защитить их как ноу-хау не предоставляется возможным.

Также система будет развертываться на собственных серверах, а клиентам и заказчикам будет предоставлен доступ только через интерфейс пользователя.

4.8. Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж

План проекта: маркетинговое исследование, анализ требований, проектирование интерфейса, разработка архитектуры и модулей, тестирование и отладка системы, запуск ИС, маркетинговая кампания.

Опишем бизнес-модель проекта по модели Остервальда [27].

Ключевые партнеры. Партнеров нет. Компания действует самостоятельно и независимо.

Ключевые виды деятельности. Основной вид деятельности — разработка программного обеспечения.

Ключевые ресурсы. Материальные ресурсы: 3 рабочих станции с необходимым ПО. Интеллектуальные ресурсы: разработанное ПО, презентации для предпродаж. Человеческие ресурсы: разработчик .NET, мобильный разработчик, веб-разработчик и дизайнер интерфейсов.

Ценностные предложения. Уникальное торговое предложение продукта: ИС позволяет бизнесу сохранить конечных потребителей, которые отказываются от покупки в виду длинной очереди и большого времени приготовления заказа, а также привлечь новый поток студентов.

Взаимоотношения с клиентами. Клиенты продукта — владельцы сетей и конкретных торговых точек. Взаимодействует с ними менеджер по продажам, который будет заниматься предпродажами с помощью пресейл-презентации продукта, заключать договора, а также вести процесс брендинга продукта под клиента.

Если после запуска возникнет необходимость в доработках, то работа будет оцениваться в человекочасах и отдельно согласовываться с клиентом.

Потребительские сегменты. Потребительские сегменты описаны в разделе «Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта». Основной потребительский сегмент — рестораны быстрого питания, чьей аудиторией являются студенты, которые хотят поесть в перерыве между парами в вузе.

Структура издержек. Подробная структура издержек описана в разделе «Планируемая стоимость продукта».

Потоки поступления доходов. В зависимости от выбранной модели монетизации (ежемесячная плата или процент от заказа) стоимость разрабатываемого продукта будет варьироваться от 2 до 4 тысяч рублей в месяц для каждой торговой точки. Данная стоимость рассчитывается из стоимости брендинга системы, аренды серверов и срока окупаемости 6 месяцев.

4.9. Стратегия продвижения продукта на рынок

Так как клиенты не массовые — владельцы ресторанов быстрого питания, продвижение будет осуществляться через менеджера по продажам. Необходимо разработать презентацию для продажи с описанием возможностей и стоимости системы, четко описать «боли», которая система закрывает, договориться о встречах с ЛПР на стороне бизнеса, презентовать им решение и заключить договор на брендинг.

После запуска приложения можно договариваться о дополнительных продажах функций клиенту. Например, разработать необходимую функцию или расширить возможности сервиса.

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка программного приложения для управления сетью торговых точек ресторанов быстрого питания. Приложение обеспечивает пользователю возможность создавать и настраивать торговые точки, управлять категориями продуктов, создавать, изменять и удалять продукты, а также выбирать работников, которые смогут принимать заказы на физических торговых точках. Пользователю предоставляется удобный веб-интерфейс, с помощью которого можно производить все необходимые действия из любой точки мира и с любого устройства через браузер.

Областью применения для данного приложения является область общественного питания, в частности предприятия быстрого питания, имеющие одну или несколько торговых точек.

Так как приложение будет использоваться на рабочем месте оператора персонального компьютера, то в данном разделе рассмотрены вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при использовании средств вычислительной техники. Также раздел включает в себя выявление возможных вредных воздействий на окружающую среду, программ по их снижению и экономии невозможных ресурсов и способах защиты в чрезвычайных ситуациях, которые могут возникнуть на рабочем месте.

5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на персональном компьютере (ПК) и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Вид трудовой деятельности на персональном компьютере в рамках данной работы соответствует группе В – творческая работа в режиме диалога с ПК, категория трудовой деятельности – III (до 6 часов непосредственной работы на ПК).

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПК, соответствующей описанным выше критериям необходимо через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва устраивать регламентированные перерывы продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа.

Эффективными являются нерегламентированные перерывы (микропаузы) длительностью 1-3 минуты.

Регламентированные перерывы и микропаузы целесообразно использовать для выполнения комплекса упражнений и гимнастики для глаз, пальцев рук, а также массажа. Комплексы упражнений целесообразно менять через 2-3 недели.

Продолжительность рабочего дня не должна быть меньше указанного времени в договоре, но не больше 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов.

При работе в ночное время продолжительность рабочей смены сокращается на один час. К работе в ночную смену не допускаются беременные женщины; работники, не достигшие возраста 18 лет; женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, инвалиды, работники, имеющие детей-инвалидов, а также работники, осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, матери и отцы-одиночки детей до пяти лет.

Организация обязана предоставлять ежегодный отпуск продолжительностью 28 календарных дней. Дополнительные отпуска

предоставляются работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, работникам имеющими особый характер работы, работникам 64 с ненормированным рабочим днем и работающим в условиях Крайнего Севера и приравненных к нему местностях [36].

5.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или) методических указаний по безопасности труда. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

Невыполнение требований к расположению и компоновке рабочего места может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания. Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям СанПин 2.2.2/2.4.1340-03.

Конструкция оборудования и рабочего места при выполнении работ в положении сидя должна обеспечивать оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности, высоты сидения, оборудованием пространства для размещения ног и высотой подставки для ног. Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м. Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю. Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении

плоскости экрана 65 ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали). Рабочие места с компьютерами при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

5.2. Производственная безопасность

Чтобы обеспечить производственную безопасность человека на рабочем месте, необходимо проанализировать возможное воздействие вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при разработке и использовании научно-исследовательского проекта.

Производственные факторы считаются вредными, если их воздействие на работника могут привести к его заболеванию. Производственные факторы относятся к опасным, если их воздействие могут привести к травме работника [28].

Воздействие вредных факторов приводит к снижению работоспособности, появлению и развитию утомления, связанного с изменениями, возникающими в работе центральной нервной системы. При этом вредные факторы проявляются при условии интенсивности и длительности воздействия. В отличие от них, опасные факторы оказывают моментальное влияние на здоровье работника, они могут привести к травмам и ожогам различной степени тяжести, или повлиять на здоровье работника в результате отравления или облучения. В таблице 6 предоставлены возможные вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при работе с данным приложением.

Таблица 6 – Вредные и опасные факторы, возникающие при работе с приложением для краткосрочного прогнозирования временных рядов

Наименование видов работ	Факторы по ГОСТ 12.0.003-2015	Нормативные документы
Вредные факторы		
Работа за персональным компьютером (ПК)	Отклонение показателей микроклимата (температуры и влажности воздуха)	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [33] СанПиН 2.2.4.548-96 [34]
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
Опасные факторы		
Работа за персональным компьютером (ПК)	Опасность поражения электрическим током	ГОСТ 12.1.038–82 [35]
	Пожаровзрывоопасность	ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ [36]

5.2.1. Анализ вредных и опасных факторов

5.2.1.1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат в помещении является одним из самых необходимых для обеспечения благоприятных условий труда для работников производственным фактором, так как он оказывает большое влияние на тепловое самочувствие человека. Микроклимат в производственном помещении, прежде всего, зависит от внешних условий таких, как категория работ, период года, условия вентиляции, а также от особенностей самого технологического процесса.

Можно выделить следующие параметры, характеризующие микроклимат в производственных помещениях:

- температура воздуха (t , °C);
- температура поверхностей (t , °C);
- относительная влажность воздуха (ϕ , %);
- скорость движения воздуха (v , м/с);
- интенсивность теплового облучения (I , Вт/м²).

В производственных помещениях при работе с персональными вычислительными машинами происходит постоянное выделение тепла вычислительной техникой, средствами освещения и другими

вспомогательными приборами. И так как оператор ПК расположен в непосредственной близости с источниками выделения тепла, то высокая температура воздуха может способствовать быстрому перегреву программиста и быстрой утомляемости [32].

Помимо температуры воздуха, большое влияние на терморегуляцию организма оказывает относительная влажность воздуха. Как отмечено в [33] высокие показатели влажности (значения больше 85 %) затрудняют терморегуляцию тела и снижают возможность испарения пота, низкие показатели влажности (значения менее 20 %) вызывают пересыхание слизистых оболочек.

Работа программиста относится к категории Ia, то есть она производится сидя и сопровождается незначительным физическим напряжением. Интенсивность энерготрат организма для данной категории работ составляет до 120 ккал/ч (до 139 Вт).

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах. Оптимальные значения показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений согласно СанПиН 2.2.4.548-96 для категории работ Ia представлены в таблице 7 [30].

Таблица 7 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia	22 – 24	60 – 40	0,1
Теплый	Ia	23 – 25	60 – 40	0,1

Допустимые микроклиматические условия не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению

общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

В таблице 8 приведены допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений согласно СанПиН 2.2.4.548-96 для категории работ Ia [30].

Таблица 8 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин		для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia	20,0-21,9	24,1-25,0	15 – 75	0,1	0,1
Теплый	Ia	21,0-22,9	25,1-28,0	15 – 75	0,1	0,2

Согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03, в кабинете поддерживается температура равная 19–20 С°, при относительной влажности в 55–58% [29]. Чтобы добиться этого, необходимо проводить в помещении ежедневную влажную уборку и систематическое проветривание.

5.2.1.2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны – вредный производственный фактор, который регламентируется СП 52.13330.2011.

Недостаточный уровень освещенности в помещении приводит к снижению остроты зрения, головным болям, снижению концентрации внимания и, как следствие, к ухудшению производительности труда.

Причиной недостаточной освещенности являются недостаточность естественного освещения, недостаточность искусственного освещения, пониженная контрастность.

В рабочем помещении должны присутствовать естественное и искусственное освещение. Коэффициент естественного освещения должен быть не менее 1,2%. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 освещенность на поверхности рабочего 55 стола в зоне размещения документа должна быть 300 – 500 лк, что может достигаться установкой местного освещения, не создающего бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна превышать 300 лк. Яркость светящихся поверхностей (окон, светильников), находящихся в поле зрения должна быть не более 200 кд/м². Для источников искусственного освещения следует применять люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Коэффициент пульсации при работе с компьютером не должен превышать 5%.

Помимо обеспечения достаточного уровня освещения, для минимизации данного вредного фактора следует ограничить отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура) за счет правильного выбора и расположения светильников, яркость бликов на экране не должна превышать 40 кд/м². Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель.

5.2.2. Опасные производственные факторы

5.2.2.1. Опасность поражения электрическим током

Необходимо большое внимание уделять электробезопасности при работе с электронными вычислительными устройствами, так как основная работа оператора ПК проходит за электрооборудованием.

Опасность поражения человека электрическим током оценивается величиной тока I (А), проходящего через его тело, или напряжением прикосновения U (В). Степень опасного воздействия на человека

электрического тока зависит от рода и величины напряжения тока, частоты электрического тока, пути тока через тело человека, продолжительности его воздействия на организм человека, а также условий внешней среды.

Электрический ток, протекая через тело человека, производит термическое, механическое и световое воздействие – электролитическое разложение жидкости (в том числе и крови), судорожное сокращение мышц, разрыв тканей и поражение глаз.

Поражение электрическим током при работе с компьютерами возможно при наличии оголенных участков на кабеле, нарушении изоляции распределительных устройств и от токоведущих частей компьютера в случае их пробоя и нарушении изоляции, при работе с электронно-вычислительными машинами во влажной одежде и влажными руками.

Помещение, где располагается рабочее место оператора ПК, можно отнести к помещениям без повышенной опасности, так как в нем отсутствуют следующие факторы: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и металлическим корпусам электрооборудования.

Для предотвращения возможности поражения электрическим током можно выделить следующие мероприятия:

- при производстве монтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, аттестованный службой КИПиА;
- с целью защиты от поражения электрическим током, возникающим между корпусом приборов и инструментом при пробое сетевого напряжения на корпус, корпуса приборов и инструментов должны быть заземлены;
- при включенном сетевом напряжении работы на задней панели должны быть запрещены;
- все работы по устранению неисправностей должен производить квалифицированный персонал;

– необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки [29].

Согласно ГОСТ 12.1.038-82 на рабочем месте программиста допускаются уровни напряжений прикосновения и токов, представленные в таблице 9 [31].

Таблица 9 – Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи

Род тока	Напряжение прикосновения, В	Ток, мА
Переменный, 50 Гц	Не более 2,0	Не более 0,3
Постоянный	Не более 8,0	Не более 1,0

5.2.2.2. Пожаровзрывобезопасность

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

В помещениях с компьютерами повышен риск возникновения пожара из-за присутствия множества факторов: наличие большого количества электронных схем, устройств электропитания, устройств кондиционирования воздуха; возможные неисправности электрооборудования, освещения, или неправильная их эксплуатация может послужить причиной пожара.

Для устранения возможных причин возникновения пожаров необходимо проводить следующие мероприятия:

- организационные мероприятия:
 - противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
 - обучение персонала техники безопасности;
 - разработка инструкций, плакатов, планов эвакуации;
- эксплуатационные мероприятия:
 - соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
 - выбор и использование современных автоматических средств тушения пожаров;
- технические мероприятия:

- профилактический осмотр и ремонт оборудования;
- соблюдения противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения.

5.3. Экологическая безопасность

5.3.1. Анализ воздействия продукта на окружающую среду

Вследствие развития научно-технического прогресса постоянно увеличивается возможность воздействия на окружающую среду, создаются предпосылки для возникновения экологических кризисов.

Увеличение количества компьютерных систем, внедряемых в производственную сферу, приводит к увеличению объема потребляемой электроэнергии, что влечет за собой увеличение мощностей электростанций и их количества. И то, и другое содействует нарушению экологической обстановки и, выбросы со станций оказывают существенное влияние на атмосферу.

Основным фактором, оказывающим негативное влияние на гидросферу и литосферу, является образование отходов. В помещении образуются следующие виды отходов: бумага (макулатура), отходы от продуктов питания и личной гигиены (упаковка, органические отходы), отходы от канцелярских принадлежностей, отходы от офисной техники (использованные картриджи, упаковка, неисправные компоненты), лампы.

5.3.2. Решения по обеспечению экологической безопасности

Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам. Это потребует решения целого комплекса сложных технологических, конструкторских и организационных задач, основанных на использовании новейших научно-

технических достижений.

Необходимо стремиться к снижению энергопотребления, то есть разрабатывать и внедрять системы с малым энергопотреблением. Следует использовать современные ЭВМ с режимом пониженного потребления электроэнергии при длительном простое.

Для каждого вида отходов должны применяться свои методы переработки и утилизации, недопустимо организовывать свалки мусора, проводить самостоятельно утилизацию. Все отходы следует собирать, сортировать и направлять на переработку в соответствующие организации.

В настоящее время существует ряд способов хранения и переработки твердых бытовых отходов, а именно: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз.

5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.4.1. Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации научно-исследовательского проекта

Чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения:

- техногенные (взрывы, пожары, обрушение помещений, аварии на системах жизнеобеспечения);
- природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары);
- биологические (эпидемии, пандемии);
- антропогенные (война, терроризм).

Общие правила поведения при чрезвычайных ситуациях:

- 1) Не паниковать и не поддаваться панике. Призывать окружающих к спокойствию.

2) По возможности немедленно позвонить по телефону «01», сообщить что случилось, указать точный адрес места происшествия, назвать свою фамилию и номер своего телефона.

3) Включить устройства передачи звука (радио, телевизор), а также прослушать информацию, передаваемую через уличные громкоговорители и громкоговорящие устройства. В речевом сообщении будут озвучены основные рекомендации и правила поведения.

4) Выполнять рекомендации специалистов (сотрудников полиции, медицинских работников, пожарных, спасателей).

5) Не создавать условия, которые препятствуют и затрудняют действия сотрудников полиции, медицинских работников, спасателей, пожарных.

Наиболее характерной для объекта, где размещаются рабочие помещения, оборудованные электронно-вычислительными машинами, чрезвычайной ситуацией является пожар.

Причинами возникновения данного вида ЧС могут являться:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке;
- возгоранием устройств вычислительной техники из-за неисправности аппаратуры;
- возгоранием устройств искусственного освещения;
- возгоранием мебели по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок.

Помещение для работы операторов ПЭВМ по системе классификации категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д (из 5-ти категорий А, Б, В1-В4, Г, Д), т.к. относится к помещениям с негорючими веществами и материалами в холодном состоянии [35].

5.4.2. Разработка действий в результате возникшей ЧС и меры по ликвидации ее последствий

Пожарная безопасность подразумевает надлежащее состояние объекта с исключением возможности возникновения очага возгорания (пожара) и его распространения в пространстве. Обеспечение пожарной безопасности — приоритетная задача для любого предприятия. Создание системы защиты регламентировано законом и нормативными документами различных ведомств.

Каждый сотрудник организации должен быть ознакомлен с инструкцией по пожарной безопасности, пройти инструктаж по технике безопасности и строго соблюдать его.

Запрещается использовать электроприборы в условиях, не соответствующих требованиям инструкций изготовителей, или имеющие неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару, а также эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией. Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях по окончании рабочего времени должны быть обесточены (вилки должны быть вынуты из розеток). Под напряжением должны оставаться дежурное освещение и пожарная сигнализация. Недопустимо хранение легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, использование открытого огня в помещениях офиса.

Перед уходом из служебного помещения работник обязан провести его осмотр, закрыть окна, и убедиться в том, что в помещении отсутствуют источники возможного возгорания, все электроприборы отключены и выключено освещение. С периодичностью не реже одного раза в три года необходимо проводить замеры сопротивления изоляции токоведущих частей силового и осветительного оборудования.

Работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен:

- немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону «01», сообщив при этом адрес, место возникновения пожара и свою фамилию;

- принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;

- отключить от сети закрепленное за ним электрооборудование; – Приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;

- сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;

- при общем сигнале опасности покинуть здание согласно «Плану эвакуации людей при пожаре и других ЧС».

Для тушения пожара необходимо применять ручные углекислотные огнетушители (типа ОУ-2, ОУ-5), находящиеся в помещениях офиса, и пожарный кран внутреннего противопожарного водопровода. Они предназначены для тушения начальных возгораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, горение которых происходит без доступа воздуха. Огнетушители должны постоянно содержаться в исправном состоянии и быть готовыми к действию. Категорически запрещается тушить возгорания в помещениях офиса при помощи химических пенных огнетушителей (типа ОХП-10).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа является частью единой ИС предварительного заказа еды в ресторанах быстрого питания и представляет собой веб-приложение для автоматизации деятельности head-офиса ресторана.

В ходе работы были проанализированы особенности автоматизации ресторанов общественного питания и изучены готовые решения. На основе проведенного конкурентного анализа спроектированы функциональные требования и пользовательские интерфейсы приложения для центрального офиса ресторана.

Приложение реализовано на основе фреймворка Angular на технологиях HTML, SCSS, TypeScript. При разработке ИС использовался подход Single Page Application, позволяющий ускорить приложение и обеспечить качественный пользовательский опыт. Разработка приложения производилась в среде Visual Studio Code.

Приложение работает онлайн через браузер, предоставляет удобный пользовательский интерфейс и работает из любой точки мира. Администраторы и владельцы ресторанов быстрого питания имеют возможность управлять торговыми точками, редактировать информацию о них, настраивать категории, добавлять и удалять товары, а также просматривать статистику по всей сети, товарам, категориям или текущему состоянию заказов в виде графиков и списков.

Автоматизация бизнес-процессов предприятий общественного питания с помощью реализованного приложения позволит снизить издержки, скорректировать меню, определить непопулярные товары и повысить объем продаж. Благодаря портативности веб-решений к устройствам пользователей не предъявляются жесткие требования, что обеспечивает хорошую конкурентоспособность решения.

CONCLUSION

Final qualifying work is part of a single IS pre-order food in fast food restaurants and is a web application to automate the activities of the head-office of the restaurant.

In the course of the work, the features of automation of public catering restaurants were analyzed and ready-made solutions were studied. Based on the competitive analysis, the functional requirements and user interfaces of the application for the Central office of the restaurant are designed.

The application is implemented on the basis of Angular framework on HTML, SCSS, TypeScript technologies. The Single Page Application approach was used in the development of IS, which allows to speed up the application and provide high-quality user experience. The application was developed in Visual Studio Code.

The application works online through a browser, provides a user-friendly interface and works from anywhere in the world. Administrators and owners of fast food restaurants have the ability to manage outlets, edit information about them, set up categories, add and remove products, as well as view statistics on the entire network, products, categories or the current status of orders in the form of graphs and lists.

Automation of business processes of catering enterprises with the help of the implemented application will reduce costs, adjust the menu, identify unpopular goods and increase sales. Due to the portability of web-based solutions, users' devices are not subject to strict requirements, which ensures good competitiveness of the solution.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Задачи автоматизации ресторана, кафе, бара [Электронный ресурс]: CNews Клуб // <http://club.cnews.ru> URL: http://club.cnews.ru/blogs/entry/zadachi_avtomatizatsii_restorana_kafe_bara (дата обращения: 16.04.2019).
2. 1С:Предприятие 8. Ресторан [Электронный ресурс] : 1С URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/restaurant/features> (дата обращения: 16.04.2019).
3. Система управления торговым предприятием «S-MARKET» [Электронный ресурс]: ДатаКрат URL: <https://www.datakrat.ru/solutions/17682.html> (дата обращения: 16.04.2019).
4. Dynamics AX — теперь Dynamics 365 for Finance & Operations | Microsoft [Электронный ресурс]: Microsoft URL: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/ax-overview/> (дата обращения: 16.04.2019).
5. Restaurant Head Office Management Software [Электронный ресурс]: NFS URL: <https://www.nfs-hospitality.com/solutions/restaurant-epos/enterprise/> (дата обращения: 16.04.2019).
6. MarketMan Software [Электронный ресурс] : Software Advice URL: <https://www.softwareadvice.com/retail/marketman-profile/> (дата обращения: 16.04.2019).
7. Head Office Module [Электронный ресурс]: POSist URL: <https://www.posist.com/restaurant-enterprise-software/head-office-management/> (дата обращения: 16.04.2019).
8. iikoChain: автоматизация ресторанного бизнеса, сети [Электронный ресурс]: Рестоучет URL: <http://www.restouchet.ru/iiko/about-iikochain/> (дата обращения: 16.04.2019).
9. Что такое SPA или одностраничный портал [Электронный ресурс]: CodeNet URL: <http://www.codenet.ru/webmast/js/spa/> (дата обращения: 16.04.2019).
10. Top JavaScript Frontend Frameworks Comparison in 2018 [Электронный ресурс]: FusionCharts URL:

<https://www.fusioncharts.com/resources/developers/js-frontend-frameworks-comparison> (дата обращения: 16.04.2019).

11. Что такое Angular. Начало работы с фреймворком [Электронный ресурс]: Metanit URL: <https://metanit.com/web/angular2/1.1.php> (дата обращения: 16.04.2019).

12. UML — диаграмма вариантов использования (use case diagram) [Электронный ресурс]: Хабрахабр // <https://habrahabr.ru> URL: <https://habrahabr.ru/post/47940/> (дата обращения: 16.04.2019).

13. Какие бывают требования? [Электронный ресурс]: UML2.ru Сообщество аналитиков // <http://www.uml2.ru> URL: <http://www.uml2.ru/faq/faq-requirements/34/> (дата обращения: 16.04.2019).

14. Норман Д., Дизайн привычных вещей // Манн, Иванов и Фербер, 2018, 384 с.

15. Интерфейс — зло [Электронный ресурс]: Бюро Горбунова // <https://bureau.ru> URL: <https://bureau.ru/bb/ui/evil/> (дата обращения: 16.04.2019).

16. Exploring EcmaScript Decorators [Электронный ресурс]: Google Developers // <https://medium.com> URL: <https://medium.com/google-developers/exploring-es7-decorators-76ecb65fb841> (дата обращения: 16.04.2019).

17. A quick intro to Dependency Injection: what it is, and when to use it [Электронный ресурс]: freeCodeCamp // <https://medium.com> URL: <https://medium.freecodecamp.org/a-quick-intro-to-dependency-injection-what-it-is-and-when-to-use-it-7578c84fa88f> (дата обращения: 16.04.2019).

18. Angular – Architecture Overview [Электронный ресурс]: Angular Docs // <https://angular.io> URL: <https://angular.io/guide/architecture> (дата обращения: 16.04.2019).

19. How to define a highly scalable folder structure for your Angular project [Электронный ресурс]: ITNEXT // <https://medium.com> URL: <https://itnext.io/choosing-a-highly-scalable-folder-structure-in-angular-d987de65ec7> (дата обращения: 16.04.2019).

20. An introduction to plotly.js — an open source graphing library [Электронный ресурс]: freeCodeCamp // <https://medium.com> URL: <https://medium.freecodecamp.org/an-introduction-to-plotly-js-an-open-source-graphing-library-c036a1876e2e> (дата обращения: 16.04.2019).

21. Рынок доставки еды в картинках и в цифрах [Электронный ресурс]: Городская еда // <http://gorodskayaeda.ru> URL: <https://gorodskayaeda.ru/news/25161-rynok-dostavki-edy-v-kartinkah-i-v-tsifrah/> (дата обращения: 16.04.2019).

22. The changing market for food delivery [Электронный ресурс]: McKinsey // <https://www.mckinsey.com> URL: <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/the-changing-market-for-food-delivery> (дата обращения: 16.04.2019).

23. Технологии еды. Как и почему изменится доставка из ресторанов [Электронный ресурс]: Forbes // <https://www.forbes.ru> URL: <https://www.forbes.ru/biznes/363613-tehnologii-edy-kak-i-pochemu-izmenitsya-dostavka-iz-restoranov> (дата обращения: 16.04.2019).

24. r_keeper v.7 [Электронный ресурс]: U_C_S // <https://www.ucs-spb.ru> URL: <https://www.ucs-spb.ru/programms/r-keeper-v-7/> (дата обращения: 16.04.2019).

25. Система автораздачи Drive Thru [Электронный ресурс]: Группа компаний ККС // <https://ccrs.ru/> URL: <https://ccrs.ru/solutions/avtorazdacha/> (дата обращения: 16.04.2019).

26. RK-Order [Электронный ресурс]: EFACTORY // <http://efactory.ru> URL: <http://efactory.ru/service-rkorder.php> (дата обращения: 16.04.2019).

27. Как заполнять бизнес-модель Остервальдера: потребительские сегменты [Электронный ресурс]: Нетология // <https://netology.ru/> URL: <https://netology.ru/blog/ostervalder-segmenty> (дата обращения: 16.04.2019).

28. Охрана труда [Электронный ресурс] / Безопасность жизнедеятельности. URL: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/ohrana-truda.html>, свободный (дата обращения: 05.05.2018).

29. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

30. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

31. ГОСТ 12.1.038–82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

32. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/, свободный (дата обращения: 05.05.2018).

33. Ефремова О. С. Требования охраны труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Альфа-Пресс», 2008.

34. Назаренко О. Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О. Б. Назаренко, Ю. А. Амелькович; Томский политехнический университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.

35. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032102>, свободный (дата обращения: 05.05.2018).

36. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/, свободный (дата обращения: 05.05.2018).